

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL  
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL  
APROVECHAMIENTO DE RECURSOS DE LA  
SECCIÓN A) ARENAS, DENOMINADO SARA II,  
SITO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ALCORISA (TERUEL)**



**PROMOTOR:**



**COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES  
DE ARAGÓN S.L.**

C/ Cabezo Capuchinos, 29  
44660 ALCAÑIZ, TERUEL

**OCTUBRE 2023**

**ELABORACIÓN:**

**IngeoRem**

C/ Conde Aranda 68, 6ª Planta  
50.003 Zaragoza

Tfno.: 976 81 45 38

administracion@ingeorem.com

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>1 ANTECEDENTES .....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>3 PROMOTOR .....</b>	<b>9</b>
<b>4 MARCO LEGAL.....</b>	<b>9</b>
4.1 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL .....	9
4.2 MEDIO NATURAL .....	9
4.3 MINERÍA GENERAL .....	10
4.4 SEGURIDAD MINERA .....	11
4.5 INAGA.....	12
4.6 OTROS .....	12
<b>5 METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....</b>	<b>13</b>
<b>6 RECURSO A EXPLOTAR.....</b>	<b>14</b>
<b>7 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESO .....</b>	<b>14</b>
<b>8 SUPERFICIE DE AFECCIÓN Y PROPIEDAD DE LOS TERRENOS.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO .....</b>	<b>17</b>
<b>9 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO .....</b>	<b>17</b>
9.1 MARCO GEOLÓGICO.....	17
9.2 ESTRATIGRAFÍA .....	18
9.3 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA .....	21
9.4 GEOMORFOLOGÍA.....	22
9.5 HIDROLOGÍA.....	23
9.6 HIDROGEOLOGÍA.....	24
9.6.1 Inventario De Puntos de Agua (IPA).....	26
9.7 EDAFOLOGÍA .....	27
9.8 CLIMATOLOGÍA .....	28
9.8.1 Temperatura.....	29
9.8.2 Precipitaciones.....	30
9.8.3 Evapotranspiración y balance hídrico.....	30
9.8.4 Diagrama climático .....	31
9.8.5 Índice Termopluviométrico .....	33
9.8.6 Clasificación climática de J. Papadakis .....	34
9.8.7 Dirección de los vientos .....	34
9.9 CALIDAD DEL AIRE .....	38
9.10 CONFORT SONORO.....	42
<b>10 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO .....</b>	<b>43</b>
10.1 VEGETACIÓN.....	43
10.1.1 Características biogeográficas.....	43
10.1.2 Piso bioclimático y ombroclima .....	44
10.2 VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL .....	45
10.2.1 Vegetación Potencial .....	45
10.2.2 Vegetación Actual.....	46
10.3 BIODIVERSIDAD .....	50
10.3.1 Flora.....	50
10.3.2 Fauna .....	58
10.4 MEDIO PERCEPTUAL.....	72

10.4.1	<i>Paisaje</i> .....	72
10.4.2	<i>Descripción de las unidades de paisaje</i> .....	77
10.4.3	<i>Visibilidad</i> .....	78
10.4.4	<i>Valoración del paisaje</i> .....	89
10.5	INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS.....	94
10.6	REGISTRO DE MONTES .....	95
10.7	ESPACIOS NATURALES Y DE INTERES ECOLÓGICO (RED NATURA 2000) .....	96
10.7.1	<i>Inventario Nacional de Hábitats</i> .....	96
10.7.2	<i>Otros espacios naturales protegidos</i> .....	97
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....</b>		<b>98</b>
<b>11</b>	<b>SITUACIÓN GEOGRÁFICA .....</b>	<b>98</b>
<b>12</b>	<b>ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL .....</b>	<b>98</b>
12.1	ECONOMÍA .....	103
12.2	AGRICULTURA .....	109
12.3	USOS DEL SUELO .....	110
12.4	SUPERFICIE SEGÚN TIPO DE CULTIVO .....	110
12.5	ACTIVIDADES ECONÓMICAS .....	111
12.6	COMUNICACIONES .....	111
12.7	COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA.....	112
12.7.1	<i>Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa</i> .....	112
12.7.2	<i>Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística.</i> .....	113
12.7.3	<i>Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de urbanismo de Aragón.</i> .....	114
12.8	DERECHOS MINEROS DE LA ZONA .....	116
12.9	PATRIMONIO CULTURAL .....	121
12.9.1	<i>Patrimonio arquitectónico histórico-artístico.</i> .....	121
12.9.2	<i>Patrimonio arqueológico</i> .....	122
12.9.3	<i>Patrimonio paleontológico</i> .....	123
12.10	RECURSOS FORESTALES, CINEGÉTICOS, PISCÍCOLAS, ETC.....	124
12.11	LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO .....	126
<b>13</b>	<b>ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>127</b>
13.1	INTRODUCCIÓN .....	127
13.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES RIESGOS .....	130
13.3	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS POSIBLES RIESGOS.....	132
13.3.1	<i>Tempestad ciclónica atípica</i> .....	134
13.3.2	<i>Inundación</i> .....	134
13.3.3	<i>Riesgos sísmicos</i> .....	136
13.3.4	<i>Deslizamientos</i> .....	142
13.3.5	<i>Subsidencia y colapso</i> .....	144
13.3.6	<i>Erosión potencial</i> .....	145
13.3.7	<i>Riesgo de vientos</i> .....	146
13.3.8	<i>Sequías</i> .....	147
13.3.9	<i>Incendios forestales</i> .....	147
13.3.10	<i>Caídas de cuerpos siderales y aerolitos</i> .....	149
13.3.11	<i>Riesgo volcánico</i> .....	149
13.3.12	<i>Riesgo derivado del transporte por carretera y ferrocarril de sustancias peligrosas</i> ... 150	
13.3.13	<i>Riesgo por proximidad a establecimientos que almacenan sustancias peligrosas</i> ..... 153	
13.4	SEGÚN EL ORIGEN DE LOS RIESGOS .....	155
13.4.1	<i>Origen por accidente grave</i> .....	155
13.4.2	<i>Origen por catástrofe natural</i> .....	155
13.5	EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	155
13.6	PREVENCIÓN DE LOS POSIBLES RIESGOS .....	158

13.6.1	<i>Tempestad ciclónica atípica</i> .....	158
13.6.2	<i>Inundaciones</i> .....	158
13.6.3	<i>Terremotos</i> .....	159
13.6.4	<i>Deslizamientos de tierra</i> .....	159
13.6.5	<i>Tsunamis</i> .....	160
13.6.6	<i>Incendios</i> .....	160
13.6.7	<i>Sequías</i> .....	161
<b>14</b>	<b>ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO</b> .....	<b>161</b>
14.1	ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN.....	161
14.2	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ACTUAL Y FUTURA.....	163
14.3	ADECUACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	166
<b>15</b>	<b>ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA EXPLOTACIÓN SARA II</b> .....	<b>168</b>
15.1	INTRODUCCIÓN.....	168
15.2	CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO.....	170
15.2.1	<i>Metodología</i> .....	171
15.2.2	<i>Cálculo de la huella de carbono: contabilización de emisiones</i> .....	172
15.3	STOCK DE CARBONO Y CAPACIDAD DE SUMIDERO.....	178
15.3.1	<i>Metodología de Cálculo</i> .....	179
15.3.2	<i>Cálculo del Stock de Carbono y la Capacidad de Sumidero</i> .....	179
15.3.3	<i>Cálculo de la compensación de la pérdida de stock y capacidad de sumidero</i> .....	180
15.3.4	<i>Resultado del Balance de emisiones</i> .....	181
	<b>CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y SUS ACCIONES</b> .....	<b>182</b>
<b>1</b>	<b>ESTUDIO DE ALTERNATIVAS</b> .....	<b>182</b>
1.1	ALTERNATIVA 0.....	183
1.2	ALTERNATIVA 1. (PERÍMETRO VERDE).....	184
1.3	ALTERNATIVA 2. (PERÍMETRO ROJO).....	184
1.4	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS.....	185
1.5	ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	188
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO</b> .....	<b>188</b>
2.1	ESTUDIO MINERO.....	188
2.1.1	<i>Criterios de selectividad</i> .....	188
2.1.2	<i>Cubicación de mineral, estéril y tierra vegetal</i> .....	189
2.2	DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA.....	191
2.2.1	<i>Método de explotación y frente de avance</i> .....	191
2.2.1	<i>Bancos, bermas y taludes de explotación</i> .....	193
2.2.2	<i>Diseño del hueco excavado y restaurado</i> .....	194
2.2.3	<i>Plataforma de trabajo</i> .....	198
2.2.1	<i>Zonas de acopios y escombreras</i> .....	199
2.2.2	<i>Pistas y accesos</i> .....	200
2.2.3	<i>Saneamiento de frente</i> .....	200
2.2.4	<i>Arranque, carga y transporte</i> .....	201
2.3	SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN/RESTAURACIÓN.....	202
2.4	MAQUINARIA EMPLEADA.....	207
2.5	PERSONAL.....	207
2.6	RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN.....	208
2.7	INFRAESTRUCTURA NECESARIA.....	209
2.8	ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	209
	<b>CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS</b> .....	<b>210</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>210</b>

<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA APLICADA.....</b>	<b>210</b>
<b>3</b>	<b>PREVISIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO .....</b>	<b>210</b>
3.1	DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES SUSCEPTIBLES DE ORIGINAR IMPACTO .....	210
3.2	ESTABLECIMIENTO DE LOS FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS Y DEFINICIÓN DE LA AFECCIÓN.....	211
3.3	EFFECTOS PRODUCIDOS ACCIÓN-FACTOR .....	212
<b>4</b>	<b>CUANTIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DEL IMPACTO ORIGINADO POR CADA ACCIÓN SOBRE CADA FACTOR DEL MEDIO. MATRIZ DE IMPORTANCIA .....</b>	<b>217</b>
4.1	MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.....	220
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS .....</b>	<b>221</b>
5.1	CALIDAD DEL AIRE .....	221
5.2	CONFORT SONORO Y RUIDOS.....	222
5.3	CALIDAD DE LAS AGUAS .....	223
5.4	RECURSOS HÍDRICOS.....	224
5.5	CALIDAD DEL SUELO .....	225
5.6	RECURSOS GEOLÓGICOS .....	226
5.7	DRENAJE NATURAL.....	226
5.8	RELIEVE.....	227
5.9	ESPECIES DE INTERÉS DE FLORA .....	227
5.10	FORMACIONES VEGETALES .....	228
5.11	ESPECIES DE INTERÉS FAUNA.....	229
5.12	BIOTOPOS.....	230
5.13	REGENERACIÓN NATURAL DEL HÁBITAT .....	231
5.14	CORREDORES Y PASOS.....	232
5.15	CALIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE .....	232
5.16	INCIDENCIA VISUAL .....	233
5.17	SOBRE EL TURISMO, CAZA, PESCA, ACTIVIDADES DEPORTIVAS, ETC .....	234
5.18	SOBRE EL USO FORESTAL, AGRÍCOLA, GANADERO, ETC. ....	234
5.19	MOVIMIENTO DE POBLACIÓN .....	235
5.20	SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS.....	235
5.21	USOS DEL SUELO Y MODELO TERRITORIAL .....	236
5.22	VÍAS DE COMUNICACIÓN. MOVILIDAD.....	236
5.23	RENTA/EMPLEO/ACTIV. ECONÓMICAS/ RECURSOS ADM. PÚBLICAS.....	237
5.24	IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO .....	237
<b>6</b>	<b>VALORACIÓN CUALITATIVA DE ACCIONES Y FACTORES .....</b>	<b>237</b>
<b>7</b>	<b>ANÁLISIS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>240</b>
<b>8</b>	<b>VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS CON OTRAS EXPLOTACIONES DE LA ZONA .....</b>	<b>241</b>
8.1	MEDIO ABIÓTICO.....	244
8.2	MEDIO BIÓTICO .....	247
8.3	MEDIO PERCEPTUAL.....	251
8.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	251
<b>CAPÍTULO VI. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.</b>		<b>253</b>
<b>1</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS .....</b>	<b>253</b>
<b>2</b>	<b>MEDIDAS CORRECTORAS.....</b>	<b>254</b>
2.1	DE IMPACTOS SOBRE MEDIO ABIÓTICO .....	254
2.1.1	De impactos en la atmósfera.....	254
2.1.2	De impactos en el agua .....	256
2.1.3	De impactos en el medio terrestre.....	256

2.1.4	De impactos en los procesos del medio abiótico .....	258
2.2	DE IMPACTOS SOBRE MEDIO BIÓTICO .....	258
2.2.1	De impactos en la flora .....	258
2.2.2	De impactos en la fauna .....	259
2.2.3	De impactos en los procesos del medio biótico .....	260
2.3	DE IMPACTOS EN EL MEDIO PERCEPTUAL .....	260
2.4	DE IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....	261
2.4.1	De impactos sobre el turismo, caza, pesca, actividades deportivas, etc. ....	261
2.4.2	De impactos en los usos forestales, agrícolas, ganadero, etc.....	261
2.4.3	De impactos sobre los movimientos de población y sobre la seguridad de las personas .	261
2.4.4	De impactos sobre los usos del suelo y las vías de comunicación.....	262
2.4.5	De impactos sobre la renta, empleo, actividades económicas y recursos de las Administraciones Públicas .....	262
2.4.6	De impactos en el patrimonio.....	263
<b>CAPÍTULO VII. PLAN DE RESTAURACIÓN .....</b>		<b>264</b>
<b>1</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>264</b>
1.1	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.....	264
1.2	CARACTERIZACIÓN DE OTROS RESIDUOS .....	266
1.3	CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.....	266
<b>2</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO .....</b>	<b>268</b>
<b>3</b>	<b>RECONSTRUCCIÓN ESTABILIZADA Y TRATAMIENTO DEL SUELO.....</b>	<b>270</b>
<b>4</b>	<b>REVEGETACIÓN .....</b>	<b>274</b>
4.1	OBJETIVOS MARCADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES .....	274
4.2	CONDICIONES DE LA ZONA.....	274
4.3	CONSIDERACIONES PARTICULARES DE CADA ESPECIE .....	275
4.4	ESPECIES SELECCIONADAS .....	275
4.5	FUNCIONES DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS .....	276
4.6	HIDROSIEMBRA .....	277
4.7	SIEMBRA “A VOLEO”.....	278
4.8	SIEMBRA “A CHORRILLO” .....	280
4.9	PLANTACIÓN.....	281
4.10	TRABAJOS DE RESTAURACIÓN .....	282
<b>5</b>	<b>MAQUINARIA UTILIZADA EN LAS LABORES DE RESTAURACIÓN .....</b>	<b>284</b>
<b>6</b>	<b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>284</b>
6.1	VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN .....	284
6.1.1	Atmósfera.....	284
6.1.2	Medio terrestre: recursos geológicos y edáficos.....	285
6.1.3	Aguas superficiales y subterráneas .....	285
6.1.4	Vegetación.....	285
6.1.5	Fauna.....	286
6.1.6	Medio perceptual.....	286
6.1.7	Medio socioeconómico .....	286
<b>7</b>	<b>PLAN DE SEGUIMIENTO .....</b>	<b>286</b>
<b>CAPÍTULO VIII. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....</b>		<b>289</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>289</b>
<b>2</b>	<b>SITUACIÓN .....</b>	<b>290</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO .....</b>	<b>291</b>

3.1	GEOLOGÍA .....	291
3.2	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....	292
3.3	EDAFOLOGÍA .....	292
3.4	CLIMATOLOGÍA .....	292
3.5	CALIDAD DEL AIRE Y CONFORT SONORO .....	293
3.6	VEGETACIÓN .....	294
3.7	FAUNA .....	294
3.8	MEDIO PERCEPTUAL.....	295
3.9	INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS .....	296
3.10	REGISTRO DE MONTES .....	296
3.11	ESPACIOS NATURALES Y DE INTERES ECOLÓGICO .....	297
<b>4</b>	<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>297</b>
4.1	COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA .....	298
4.2	DERECHOS MINEROS.....	298
4.3	PATRIMONIO.....	300
4.4	RECURSOS FORESTALES, CINEGÉTICOS, PISCÍCOLAS... ..	300
4.5	ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....	301
4.6	HUELLA DE CARBONO.....	302
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y SUS ACCIONES.....</b>	<b>302</b>
5.1	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	302
5.2	MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.....	303
5.3	CUBICACIÓN Y RESERVAS .....	305
5.4	RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN.....	306
<b>6</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>306</b>
6.1	EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS .....	307
<b>7</b>	<b>MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....</b>	<b>309</b>
<b>8</b>	<b>PLAN DE RESTAURACIÓN.....</b>	<b>313</b>
8.1	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	313
<b>8.2</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.....</b>	<b>314</b>
8.3	REVEGETACIÓN .....	314
8.4	PROGRAMA DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS .....	315
8.5	VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN .....	315
8.6	PLAN DE SEGUIMIENTO .....	317
	<b>ANEJOS.....</b>	<b>319</b>
	<b>ANEJO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>320</b>
	<b>PLANOS.....</b>	<b>323</b>

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1 ANTECEDENTES

La empresa **COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN, S.L.** inició su actividad en los años 60 del siglo pasado y cuenta con una plantilla de 25 empleados. Su principal línea de trabajo es la comercialización de arena sílice, caolín y fundente mediante suministro de materiales a los sectores industriales del morteros y adhesivos de cemento, para la fabricación de cerámica. En su afán de desarrollo ha implementado diversos productos de aplicación en agricultura ecológica como fitofortificante al objeto de permitir a la planta desarrollar defensas ante distintas enfermedades así como fortalecer el estado general de la misma, lo que hace más resistente frente a plagas o situaciones de estrés térmico asimilando el carbono eficientemente y ayudando a reflejar las radiaciones infrarrojas y ultravioletas del sol, aumentando el rendimiento, el potencial y la salud de la planta.

Para ello cuenta con las instalaciones propias de fabricación, lavado y almacenamiento en Alcañiz, y se abastece de varios derechos mineros localizados en los términos de Alcorisa y Molinos. La empresa cuenta con una plantilla de 25 empleados de la comarca.

COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN SL se encuentra presente en la localidad de Alcorisa desde el año 1958 desarrollando su actividad extractiva, tanto a través de labores de interior como mediante labores a cielo abierto, en las explotaciones AMPARINES Nº 5.086, LOS CERROS, POZO DEL SALTO Nº 60, EL PREDREGAL Nº 87 y SARA I Nº 211. Esta actividad ha generado en la citada localidad empleo de calidad, tanto directo como indirecto, que repercute directamente en la economía del municipio y de nuestra comarca, especialmente en el sector del transporte, talleres mecánicos y repuestos, combustibles, servicios, etc....

COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN SL en su ánimo de continuar siendo una de las empresas referentes en el sector ha ido introduciendo mejoras tecnológicas tanto en su proceso productivo en planta como ampliado su parque de maquinaria en las explotaciones mineras vigentes y ha constituido un equipo humano cualificado que realiza su actividad en condiciones de seguridad seleccionando cuidadosamente su producto desde su origen. La implementación de estas mejoras tecnológicas ha permitido reactivar antiguos derechos mineros, que cuentan con reservas mineras explotables, véase el caso de la antigua explotación LOS CERROS que, a fecha actual, está siendo explotada como POZO DEL SALTO II Nº 442. En este sentido, durante el año 2021, las labores de investigación geológico- minera desarrolladas por la empresa se han centrado en la antigua explotación SARA I Nº 211, cuyas reservas explotables, puestas de manifiesto en las citadas labores de investigación, unido a la mejora tecnológica puesta en funcionamiento por la empresa, han derivado en una nueva solicitud de aprovechamiento para la extracción de arenas realizada al Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial efectuada en diciembre de 2021.

Por ello, y para poder continuar con el suministro de mineral, en calidades precisas, necesita obtener autorización de aprovechamiento de la explotación "SARA II".

Con fecha **23 de diciembre de 2021**, Comercial Sílices y Caolines de Teruel, S.L. se **presenta la solicitud** para el Aprovechamiento de Recursos de la Sección A), denominado Sara II.

A tal fin, y dado que la actividad está incluida en el Anexo I de la Ley 11/2014 de 4 de diciembre de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, el 10 de junio de 2022 presentó *“Documento inicial (consultas previas) del proyecto de explotación para la solicitud del aprovechamiento de recursos de la sección A), denominado Sara II, sita en el término municipal de Alcorisa (Teruel)”*, de carácter potestativo, al objeto de consultar al órgano ambiental la amplitud y grado de especificación de la información que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental.

Transcurrido un año desde la presentación de dicho documento sin pronunciamiento del órgano ambiental, se procede a la elaboración del presente estudio, teniendo en consideración las contestaciones a la consulta preceptiva realizadas por Confederación Hidrográfica del Ebro, la Dirección General de Ordenación del territorio, SEO/Birdlife, servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel y el Consejo Provincial de Urbanismo de Teruel, disponibles en <https://aplicaciones.aragon.es/inasic/>, “consulta del estado de tramitación”.

## **2 OBJETO DEL DOCUMENTO**

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) trata de valorar la repercusión de la Autorización de Explotación Sara II, localizada en el término municipal de Alcorisa (Teruel)

El estudio tratará de identificar, describir, valorar y cuantificar de manera apropiada, y en según las particularidades del proyecto, los efectos previsibles que su realización producirá sobre los distintos aspectos ambientales, así como las medidas necesarias para su minimización.

Este documento técnico se presenta por el titular del proyecto, COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN S.L. (en adelante promotor), y con respecto a la alternativa seleccionada, en cumplimiento de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre y la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección ambiental de Aragón, que establece someter a Evaluación de Impacto Ambiental a los proyectos comprendidos en el anexo I, concretamente en el grupo 2, punto 2.1.5. *Explotaciones visibles desde autopistas, autovías, carreteras nacionales y comarcales, espacios naturales protegidos, núcleos superiores a 1.000 habitantes o situadas a distancia inferiores a 2 km de tales núcleos* y por el punto 2.1.7. *Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente.*

Este documento ha sido elaborado por técnicos de la empresa IngeoRem; que poseen la titulación universitaria adecuada, capacidad y experiencia suficientes tal y como se establece en el capítulo 3, artículo 38 de la Ley 11/2014 e incluye los contenidos mínimos indicados en el artículo 27 de la citada Ley, además de las cuestiones planteadas en la resolución mencionada.

### 3 PROMOTOR

Titular: **COMERCIAL SÍLICIES Y CAOLINES DE ARAGÓN, S.L.**

C.I.F.: B44153591

Domicilio: Cabezo de Capuchinos 29, 44.600 Alcañiz (Teruel)

**Persona de contacto:** JOSÉ RAMÓN VILLARROYA MARTÍNEZ

Teléfono: 978 83 13 22

e-mail: [administracion@syca.net](mailto:administracion@syca.net)

### 4 MARCO LEGAL

El presente documento se ha realizado de acuerdo con la normativa vigente de ámbito comunitario, estatal, y autonómico.

#### 4.1 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*
- *Directiva 2001/42/CE de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*
- *Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. (DOCE nº L 73, de 14.03.97)*
- *Directiva 2011/92/UE de 13 diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente*
- *Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*

#### 4.2 MEDIO NATURAL

- *Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección*
- *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras*
- *Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*
- *Real Decreto 1080/2014, de 19 de diciembre, por el que se establece el régimen de coordinación de las autoridades de gestión de los programas de desarrollo rural para el período 2014-2020*

- *Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón (Líneas Eléctricas)*
- *Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón*
- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*
- *Real Decreto 1632/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula la alimentación de determinadas especies de fauna silvestre con subproductos animales no destinados a consumo humano*
- *Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real decreto 1997/1995, de 7 de diciembre*
- *Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*
- *Decreto 34/2005, de 8 de febrero, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.*
- *Orden de 20 de agosto de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves*
- *Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón*
- *Decreto 49/1995 de la DGA actualizado por Orden de 4 de marzo de 2004. Catálogo de especies amenazadas*
- *Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*
- *Directiva (79/409/CEE) de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres*
- *Convenio de 2 de febrero de 1971, ratificado por Instrumento de 18 de marzo de 1982, relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas*
- *Convenio de 19 de septiembre de 1979, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa (Convenio de Berna)*
- *DECRETO 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (*Austroptamobius pallipes*) y se aprueba un nuevo plan de recuperación.*
- *Orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón.*

#### **4.3 MINERÍA GENERAL**

- *Ley 22/1973, de 21 de julio, Ley de Minas*
- *Real Decreto 2362/1976, de 30 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Investigación y Explotación de Hidrocarburos de 27 de junio de 1794*
- *Ley 6/1977, de 4 de enero, Ley de Fomento de la Minería.*

- *Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, Reglamento General para el Régimen de la Minería.*
- *Ley 54/1980, de 5 de noviembre, Modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.*
- *Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo, sobre restauración del espacio natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos.*
- *Ley 43/1995, de 27 de diciembre, Ley del Impuesto sobre Sociedades. Capítulo IX. Régimen especial de la Minería.*
- *Real Decreto 107/1995, de 27 de enero, fija criterios de valoración para configurar la sección A) de la Ley de Minas.*
- *Ley 34/1998, de 7 de octubre, Ley del sector de hidrocarburos.*
- *Real Decreto 647/2002, de 5 de julio, Declaran las materias primas minerales y actividades con ellas relacionadas, calificadas como prioritarias a efectos de lo previsto en la Ley 43/1995, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades.*
- *Ley 12/2007, de 2 de julio, Modifica la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, con fin de adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural. Modifica el art. 121 de la Ley de Minas e introduce el 122.*
- *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, Gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.*
- *Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, Modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.*
- *Real Decreto 294/2016, de 15 de julio, por el que se establece el procedimiento para la gestión de los derechos mineros y de los derechos del dominio público de hidrocarburos afectados por el cambio del sistema geodésico de referencia.*

#### **4.4 SEGURIDAD MINERA**

- *Real Decreto 3255/1983, de 21 de diciembre, Estatuto del Minero.*
- *Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*
- *Orden de 19 de marzo de 1986, Establecen normas complementarias para el desarrollo y ejecución del Real Decreto 3255/1983, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Minero, en materia de seguridad e higiene.*
- *Decreto 109/1986, de 14 de noviembre, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula la intervención de la Diputación General de Aragón en materia de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOA 24.11.1986). Recoge los trámites a seguir por la Administración en esta materia*
- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales*
- *Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*
- *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajos*
- *Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, Aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.*

- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo*
- *Orden ITC/101/2006, de 23 de enero, Regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.*
- *Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*
- *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera*
- *Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas*
- *Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas*
- *Orden TED/252/2020, de 6 de marzo, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias 02.0.01 «Directores Facultativos» y 02.1.01 «Documento sobre Seguridad y Salud», y por la que se deroga la Instrucción Técnica Complementaria 09.0.10 «personal de montaje, explotación y mantenimiento», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*
- *Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 «Protección de los trabajadores contra el riesgo de polvo y sílice cristalina respirables», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

#### **4.5 INAGA**

- *Orden de 10 de mayo de 2011, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se regula el procedimiento telemático de presentación de solicitudes relativas a procedimientos administrativos cuya competencia corresponde al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental*
- *Ley 9/2010, de 16 de diciembre, por la que se modifica la Ley 23/2003, de 23 de diciembre, de creación del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental*
- *Orden de 2 de enero de 2007, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se autoriza la encomienda de gestión al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de las actuaciones administrativas relacionadas con diversa normativa en materia de medio ambiente*
- *Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente*
- *Resolución, de 12 de enero de 2005, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se aprueban los formularios, impresos y modelos a cumplimentar por los interesados y terceros en las relaciones con el INAGA*

#### **4.6 OTROS**

- *Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón*
- *Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, por la que se establece el orden de prioridad y el calendario para la aprobación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria, previstas en la*

*disposición final cuarta de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*

- *Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09*
- *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*
- *Ley 10/2006, de 28 de abril, Estatal, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes*
- *Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón*
- *Orden de 3 de agosto de 2005, del Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón, por la que se establecen directrices para la aplicación del real decreto-ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales*
- *Orden de 21 de febrero de 2005, del Departamento de Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2005/2006*
- *Directiva 2004/35 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de Abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOUE Nº L 143, DE 30.04.04)*
- *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica*
- *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, Estatal, de ordenación de la edificación*
- *Ley 8/1998, de 17 de diciembre del Gobierno de Aragón, de Carreteras de Aragón*
- *Ley 7/1998, de 16 de julio, por la que se aprueban las Directrices Generales de Ordenación Territorial para Aragón*
- *Ley 3/1995, de 23 de marzo, Estatal de Vías Pecuarias*
- *Decreto 226/1995, de 17 de agosto, de la Diputación General, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales*
- *Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOE nº 292 de 07.12.61). Recoge las Actividades que tienen tal consideración*
- *Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés*
- *el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas*

## **5 METODOLOGÍA DE ESTUDIO**

La metodología seguida se basa en el análisis de la incidencia ambiental de los cambios derivados del desarrollo del proyecto, con objeto de minimizar los posibles efectos negativos que provoque su implantación e integrar la actividad en el entorno.

El estudio se desarrolla según lo establecido en la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la ley, de 9 de diciembre de evaluación ambiental; la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos*

de emisión de gases de efecto invernadero, y la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. La metodología y fases del estudio incluyen:

- Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves, incluidas las determinaciones del planeamiento urbanístico vigente en el ámbito de influencia del proyecto
- Descripción del proyecto y sus acciones
- Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada
- Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas
- Establecimiento de medidas protectoras y correctoras
- Plan de restauración
- Programa de vigilancia ambiental
- Documento de síntesis

## 6 RECURSO A EXPLOTAR

El recurso a explotar será arenas silíceas caoliníferas

## 7 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESO

La explotación “SARA II” se localiza en el término municipal de Alcorisa (Teruel). Son objeto del estudio los parajes donde se prevé realizar la explotación incluidos dentro la Hoja del Mapa Topográfico Nacional nº 494- Calanda, cuadrícula U.T.M 10 x 10 (Huso 30), 30TYL22. Ver figura 1.

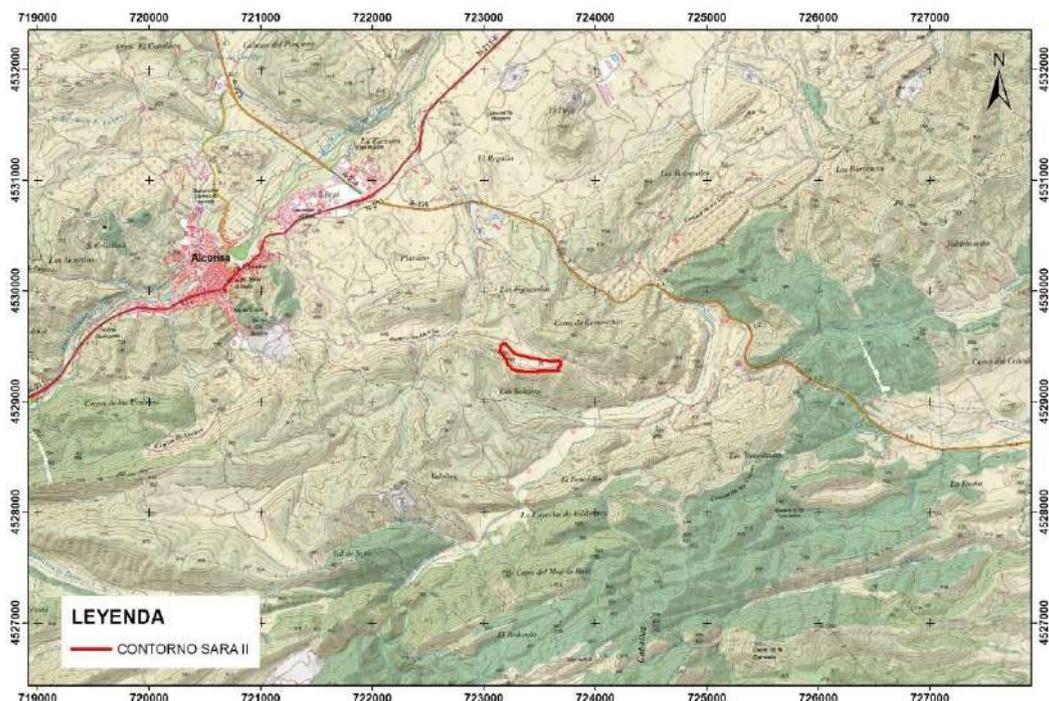


Figura 1: Situación Sara II

El acceso a la zona de estudio se realiza desde la carretera A-225, que parte desde el polígono industrial de Alcorisa hacia Mas de las Matas. En el PK 1,150 se toma un camino de gravilla a la derecha denominado “Camino de Alcorisa”. Seguiremos por este camino unos 1.700 m y llegaremos a la zona de estudio.



Figura 2: Acceso a Sara II desde el Polígono Industrial de Alcorisa

## 8 SUPERFICIE DE AFECCIÓN Y PROPIEDAD DE LOS TERRENOS

La superficie que se pretende afectar se sitúa sobre las parcelas 359, 360, 361, 362, 363, 364, 522, 560, 561, 562 del polígono 52 del término municipal de Alcorisa, parajes denominados por Catastro como *Figueruelas* y *Fuen de la Cruz*, ocupando dicho perímetro una extensión de 6,33 ha (63.347 m<sup>2</sup>). Ver Planos 1.2 y 8

Las coordenadas UTM ETRS89, huso 30, del perímetro de la superficie solicitada son:

COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	723195.05	4529518.26	19	723599.08	4529280.01
2	723264.82	4529442.52	20	723536.10	4529277.65
3	723278.02	4529432.77	21	723512.81	4529276.24
4	723334.01	4529416.29	22	723487.53	4529272.35
5	723430.76	4529392.22	23	723426.92	4529269.84
6	723477.83	4529388.24	24	723368.76	4529270.87
7	723555.58	4529373.55	25	723295.24	4529277.89
8	723617.80	4529364.36	26	723277.50	4529282.50

COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
9	723663.12	4529373.42	27	723252.05	4529295.27
10	723672.91	4529371.89	28	723237.32	4529314.81
11	723686.29	4529353.53	29	723215.31	4529339.86
12	723687.55	4529338.20	30	723177.91	4529416.45
13	723681.83	4529322.70	31	723160.19	4529438.85
14	723669.98	4529307.14	32	723140.35	4529446.78
15	723667.70	4529299.22	33	723147.97	4529480.50
16	723667.57	4529285.69	34	723150.16	4529505.12
17	723672.98	4529277.99	35	723173.70	4529523.18
18	723664.41	4529279.34			

Tabla 1: Coordenadas Contorno Sara II

Los terrenos donde se pretenden ubicar la explotación minera son propiedad de la empresa Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L., exceptuando la parcela 522 del polígono 52 que es titularidad del Ayuntamiento de Alcorisa, al cual ya se le ha solicitado el permiso de ocupación para la futura explotación.



Figura 3. Perímetro de la superficie solicitada.

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

### 9 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

#### 9.1 MARCO GEOLÓGICO

La zona objeto de estudio se localiza dentro de la hoja nº 494 (29-19) “Calanda” de la serie Magna 50 perteneciente al IGME. Esta hoja se sitúa dentro de la provincia de Teruel, concretamente al bajo Aragón, en los confines de las cadenas Celtibéricas oriental y Catalana, en el borde meridional de la cuenca terciaria del Ebro.

Se sitúa en la Zona de Enlace (Guimera, 1984) de las Cadenas Costeras Catalanas y la Rama Oriental de la Cordillera Ibérica. Forma parte de la terminación oriental de la Cadena Ibérica oriental frente a la cuenca terciaria meridional del Ebro. Se integra en un sistema de cabalgamientos y pliegues esencialmente convergencia norte, con interferencia de direcciones ibérica y catalana.

La descripción de los materiales que sigue a continuación está basada en la hoja Magna citada, así como en diversas publicaciones sobre la zona. En el plano nº 2 se muestra la cartografía geológica tomada del Mapa Geológico Digital de España Disponible en: [http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia\\_Geologica/IGME\\_MAGNA\\_50/MapServer/WMSServer?](http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Geologica/IGME_MAGNA_50/MapServer/WMSServer?)

En la siguiente figura se muestra una cartografía geológica de detalle de la zona de estudio tomada del plano 2 del estudio “Prospección previa de lignitos en el área de Andorra/ Foz Calanda (Teruel)”, realizada por la Empresa nacional de Adaro de investigaciones Mineras SA., por en cargo del Ministerio de Industria y Energía, Comisaría de la energía y recursos minerales. Instituto Geológico y minero de España., en el año 1981.

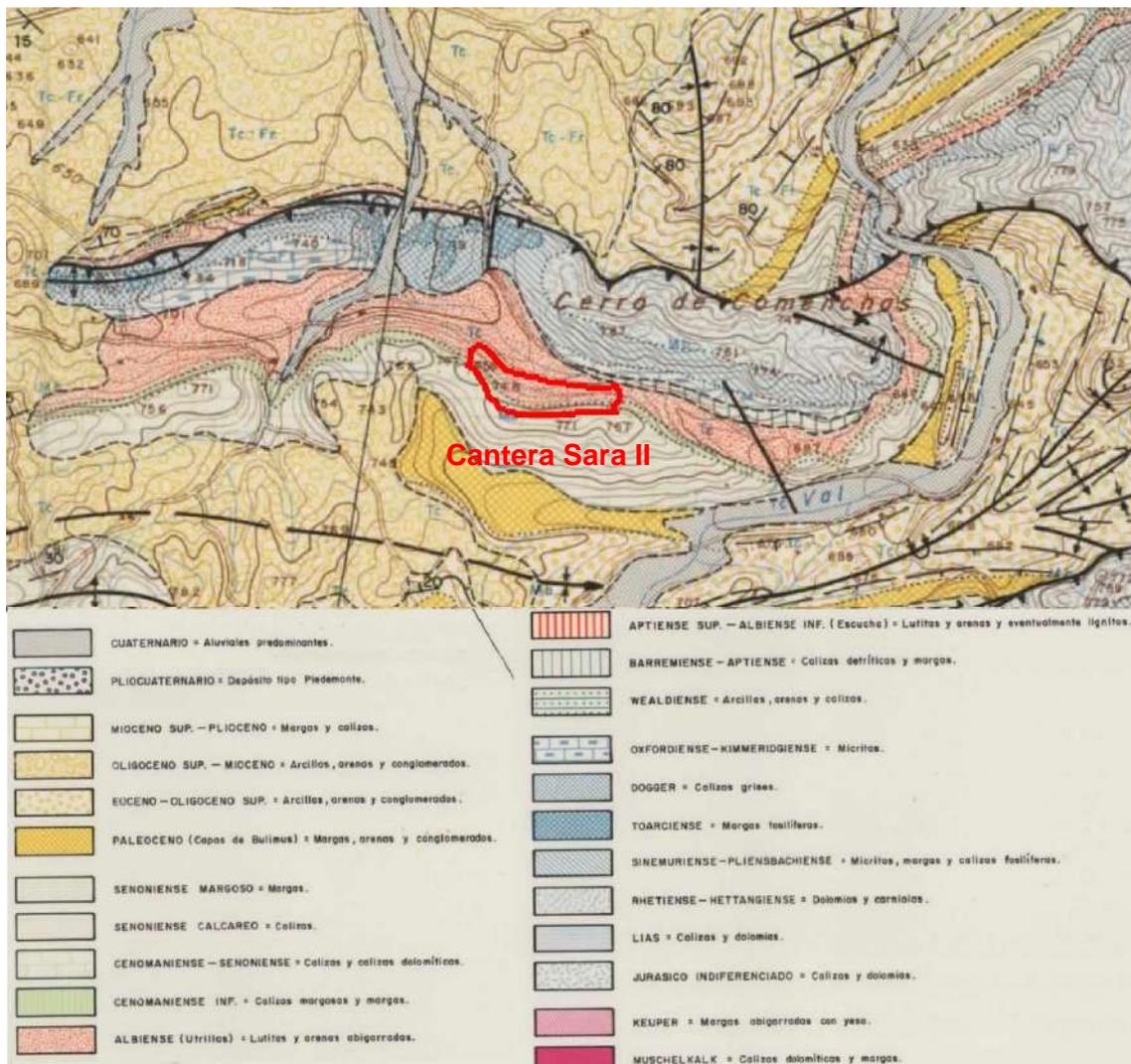


Figura 4. Situación Cantera Sara II sobre plano geológico, tomado de Prospección previa de lignitos en el área de Andorra/ Foz Calanda (Teruel): Adaro de investigaciones Mineras S.A. 1981

## 9.2 ESTRATIGRAFÍA

Los materiales presentes en la zona de estudio y su entorno pertenecen al Jurásico, Cretácico y Terciario.

### JURÁSICO

#### Retiense-Hettangiense. Formación Cortes de Tajuña

Este tramo comprende carníolas, dolomías, brechas dolomíticas y calizas dolomíticas. Se trata de un conjunto masivo, azoico, y su litología sugiere un medio de sedimentación intermareal, donde tiene lugar un depósito mayor de magnesio, produciendo una dolomitización sinsedimentaria.

Aflora al N de la cantera Sara II, constituyendo la base de las masas competentes resbaladas a favor del Keuper. Puede llegar a alcanzar una potencia de 200 m en la zona de estudio.

El medio de depósito responde a condiciones de sedimentación mediolitorales, de tipo lagunar, con el agua del mar como fuente de alimentación de magnesio, que pasa a través de un cordón litoral, ya sea por canales, por filtración, o, finalmente, por desbordamiento durante las mareas vivas. En ese medio, de facies supralitoral o mediolitoral, se producen, esporádicamente, precipitaciones de yeso que dan lugar a un aumento de la relación Mg/Ca, de manera que se forman salmueras magnesianas capaces de producir una dolomitización masiva, y en consecuencia, penecontemporánea con la sedimentación, interpretándose la deposición (en áreas más septentrionales) de yesos, intermedia en la columna del conjunto, como un episodio de cierta duración en condiciones supralitorales, sin aporte marino, es decir, una ligera emersión de corta duración, pero de bastante amplitud.

### **Sinemuriense-Pliensbachiense. Formación Cuevas Labradas**

Según bibliografía se pueden diferenciar varios miembros si bien debido a la fuerte fracturación que les afecta se hace difícil observar su continuidad lateral por lo que no se ha diferenciado en la cartografía.

El miembro inferior estaría constituido por calizas y dolomías microcristalinas tableadas de coloraciones gris claro o beige y que ocasionalmente presentan nódulos de sílex. El medio deposicional se correspondería a depósitos fundamentalmente inter y submareales dentro de la plataforma interna.

El miembro superior está formado por calizas y dolomías de aspecto margoso estratificadas en capas de potencia variable. Se suelen observar hacia techo en este miembro niveles calcomargosos arenosos y algunos restos fósiles, culminando con una superficie ferruginizada con ostreidos. Los materiales se depositaron en condiciones supra e intermareales, y esporádicamente en medio submareal somero, siempre dentro de una plataforma interna.

Aflora al N de la cantera Sara II. Se han tomado direcciones y buzamientos en esta unidad y arrojan valores N107E 50 S

### **Pliensbachiense. Formaciones Cerro del Pez y Barahona**

Por encima y concordante con la Formación Calizas y Dolomías de Cuevas Labradas se dispone una unidad cartográfica que comprende las formaciones Cerro del Pez y Barahona. La Formación inferior, denominada Cerro del Pez, está constituida por margas grises con intercalaciones de margocalizas y calizas margosas mudstone en capas medias, con los planos de estratificación ligeramente irregulares. Los fósiles son muy abundantes, conteniendo numerosos bivalvos, braquiópodos y algunos ejemplares de ammonites únicamente en la parte superior de la unidad. Aunque se encuentra un importante número de ejemplares fósiles de braquiópodos, su variedad se reduce a un total de nueve especies diferentes.

Su medio de depósito parece ligado a una plataforma submareal restringida, de baja energía.

La Formación superior, calizas bioclásticas de Barahona, está constituida por calizas bioclásticas de aspecto noduloso, con colores pardos a grisáceos, y ocasionalmente con tonos rojo-amarillentos. Se encuentran estratificadas en capas finas y medias. El medio deposicional se correspondería con una plataforma abierta, somera.

Las direcciones y buzamientos medidos en esta unidad y arrojan valores N105E 55 S

### **Toarciense. Formación Turmiel**

La Fm. Turmiel está constituida por una alternancia de calizas micríticas mudstone a wackstones bioclásticos, con frecuencia nodulosas y margas grises. En la zona objeto de estudio está constituida por margas amarillentas a rojas con finos bancos margocalcáreos. Los fósiles son bastante abundantes pudiendo reconocerse estructuras y texturas de bioturbación a lo largo de, prácticamente, toda la unidad. Se observan equinodermos, lamelibranquios, braquiópodos

La deposición de esta unidad, que contiene frecuentes fósiles de nadadores y bentónicos, se ha llevado a cabo en una rampa externa de baja energía y bien comunicada, rellena por carbonatos micríticos y margas organizados en secuencias por corrientes de fondo

## **CRETÁCICO**

### **Aptiense. Calizas del Bedouliense**

Calizas bioclásticas amarillentas con abundante glauconita, lamelibranquios y gasterópodos y orbitolinas.

### **Albiense. Formación Utrillas**

Formación objeto del aprovechamiento minero.

Tramo inferior: Se trata de un complejo formado por arenas y arcillas que gradan desde el blanco al rojo con múltiples gradaciones cromáticas versicolores, niveles ferruginos cementado y un tramo arcilloso lignitífero en su parte inferior.

Tramo superior: Sobre el tramo inferior se dispone una serie de al menos 90 metros de espesor caracterizada por una presencia mayoritaria de arenas blancas que intercalan niveles arcillosos blancos, grises ocres violáceos. Los niveles arcillosos tienen una potencia de tres a cuatro metros. Las capas de areniscas se organizan en cuerpos canalizados amalgamados que muestran multitud de estratificaciones cruzadas. El grado de cementación de estas areniscas es muy variable, desde arenas deleznable no cementadas a arenas muy consistentes. En estas areniscas es muy frecuente la presencia de óxidos de hierro que dan lugar a concreciones ferruginosas muy características de esta formación. Las litologías arcillosas varían bastante a escala local

tanto en coloración como en contenido cuarzoso. Son fundamentalmente arcillas grises o abigarradas más o menos arenosas en ocasiones con concreciones ferruginosas, y esporádicamente lignitíferas o caoliníferas, que pueden intercalar areniscas feldespáticas de color beige. Se ordenan mediante secuencias positivas o grano decrecientes, que comienzan con un banco de areniscas arcósicas ferruginosas. Estos tramos arcillosos pueden alcanzar unos tres metros de espesor y culminan con niveles de margas carbonosas de 1 m a 2 m que representan el final de la secuencia.

#### **Vraconiense. Formación Mosqueruela**

Se sitúa a techo del tramo productivo. Se trata de una serie constituida por margas y calizas margosas. Contiene abundante fauna, destacando la presencia de numerosos ostreidos y foraminíferos. Presenta gran continuidad lateral y una media de 3 m de potencia.

#### **Cenomaniense. Calizas**

Constituida por una potente serie de calizas, calizas dolomíticas y dolomías con la presencia de rudistas, equinodermos y ostrácodos. Presenta una potencia aproximada de 30 m.

### **TERCIARIO**

#### **Paleoceno en facies Garum**

Está constituido por arcillas rojas, con intercalaciones de areniscas rojas y niveles de conglomerados. Presentan horizontes margosos en los que se puede encontrar *Vidaliella gerundensis*,

#### **Sannoisiense-Estampiense**

Aflora abundantemente en toda la región, formaciones continentales oligocenas están constituidas por una serie margosa, areniscosa y conglomerática, localmente yesífera (lutitas, ruditas, arenitas). La potencia es superior a varios miles de metros en el centro de los mayores sinclinales, y se encuentra discordante sobre todos los términos de la serie subyacente, con la excepción del Trías de facies Keuper.

### **9.3 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA**

La zona de estudio y su entorno se localiza en pleno dominio estructural del frente de cabalgamiento Beceite-Portalrubio y podría atribuirse, por sus relaciones con el anticlinal del Saso, situado al noreste de la zona de estudio, a la zona de cabalgamientos de la Sierra de Arcos.

Así pues, los materiales presentes en la zona de estudio constituyen el flanco norte de un sinclinal tumbado que cabalga a su vez sobre materiales terciarios poniendo en contacto materiales cretácicos y jurásicos sobre terciarios. El conjunto está afectado por

abundante fracturación en la que se reconocen tres direcciones preferentes: NNO-SSE, E-O, y NNE-SSO.

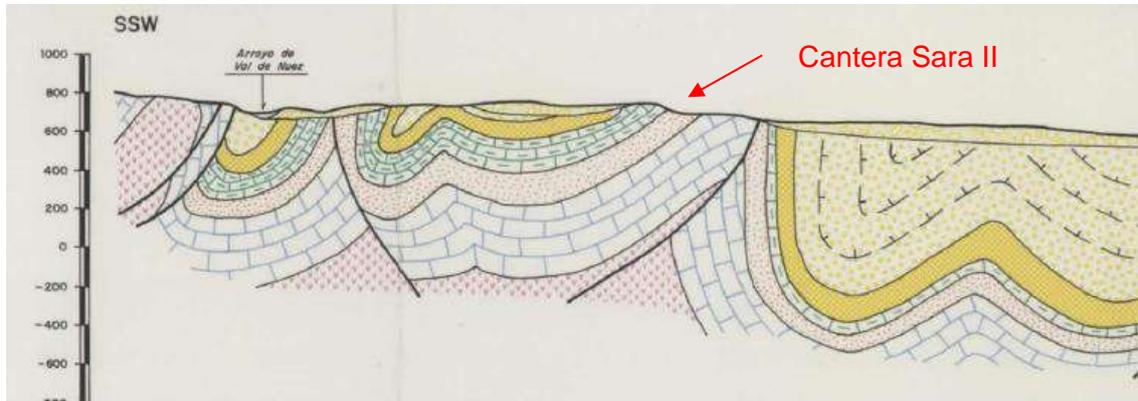


Figura 5. Situación Cantera Sara II sobre corte geológico, tomado de Prospección previa de lignitos en el área de Andorra/ Foz Calanda (Teruel); Adaro de investigaciones Mineras S.A. 1981

Se han tomado direcciones y buzamientos, básicamente en todas las unidades descritas con direcciones medias de N105E y buzamientos que varían desde los 34° en los materiales correspondientes al Cenomaniense y 55° en los materiales de la Formación Barahona.

La Formación Utrillas se dispone discordante a escala regional apoyándose tanto sobre materiales cretácicos como jurásicos. En la zona de estudio se presenta con buzamientos entorno a los 24°S.

#### 9.4 GEOMORFOLOGÍA

La disposición tectónica de los materiales, sus propiedades físicas y la composición mineralógica son los responsables de la respuesta de estos materiales ante la erosión y, por ende, del relieve existente.

La morfología del terreno condiciona la explotabilidad del yacimiento en gran medida.

Se pueden distinguir en la zona de estudio dos morfologías claramente diferenciadas: por una parte, los relieves y zonas escarpadas, modelados en materiales duros, que corresponden a los afloramientos de calizas jurásicas y cretácicas; y por otra, zonas más deprimidas modeladas en los materiales blandos como las arenas y arcillas del Albiense, que son abancaladas para controlar los fenómenos de erosión, y aprovechadas para la instalación de cultivo de olivos. Lo mismo sucede con las formaciones localizadas al norte a media ladera, en las alternan los tramos blandos con alguno más duro (cerro del Pez, Barahona y Turmiel).

En líneas generales, la zona de estudio forma parte de una serie monoclinas donde los relieves siguen una orientación similar a las estructuras compresivas existentes, según una dirección ENE-OSO.

Transversalmente a estos relieves, y en algún caso, a favor de estructuras distensivas, se desarrollan barrancos, erosionando los materiales duros y en mayor medida los materiales blandos.

Como modelado estructural destacan los relieves en cuesta tipo hogback desarrollados en las calizas de cenomaniense.

La cota más alta se localiza al norte, en los relieves del cerro de Comenchas, con una altura de 784 m.s.n.m e inmediatamente al sur, con una cota de 773 m.s.n.m.

## 9.5 HIDROLOGÍA

La zona en la que se localiza la explotación minera corresponde a la cuenca vertiente del río Guadalopillo desde la Presa de Gallipué (abastecimiento de Alcorisa) hasta el río Alchozasa (incluido) (código ES091140).

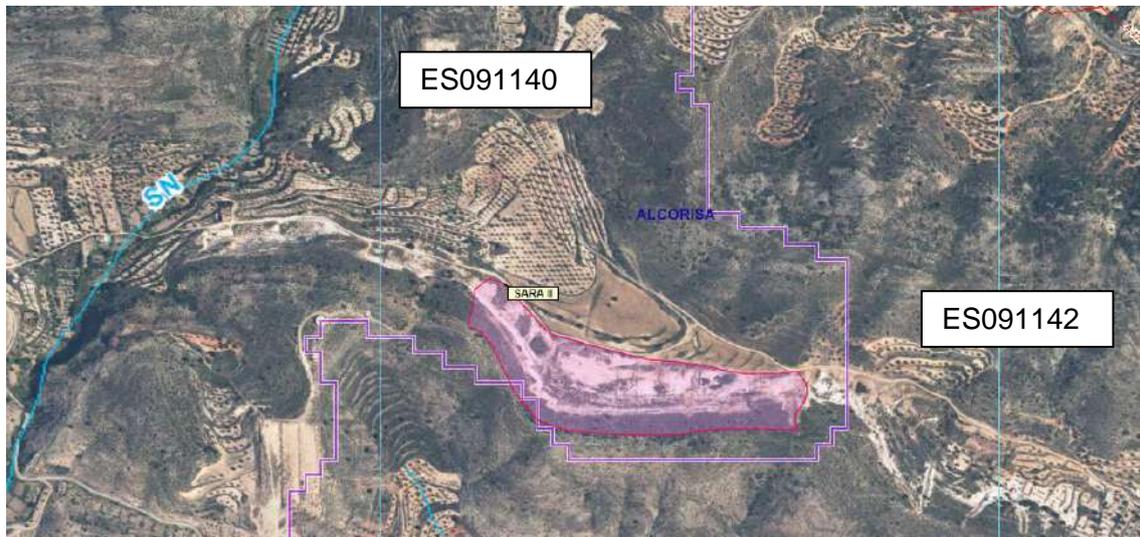


Figura 6. Cuencas Vertientes en la zona de estudio. Fuente: SITEbro.

El río Guadalopillo nace a una altitud de 1.150 m.s.n.m. y desemboca en el río Guadalope y según la página de la Confederación Hidrográfica del Ebro y regulado por el embalse de Gallipué pasan 11,86 hm<sup>3</sup>/año.

Código	ES091140
Nombre	Río Guadalopillo desde la Presa de Gallipué (abastecimiento de Alcorisa) hasta el río Alchozasa.
Código	ES091142
Nombre	Río Guadalopillo desde el río Alchozasa hasta su desembocadura en el río Guadalope.

Tabla 2: Cuencas vertientes en el área de estudio

El perímetro que delimita la exploración “Sara II” se localiza en el margen derecho de un barranco innominado (por el que únicamente circula agua en épocas de lluvia) tributario por el margen derecho del río Guadalopillo. Este barranco innominado se localiza al oeste, a unos 400 metros de la zona a explotar. Por otra parte, a unos 200 metros se recogen las aguas de escorrentía en un curso de agua de pequeña entidad que tributa en el Val de Nuez, el cual bordea la zona sur de la futura explotación minera, unos 700 metros al sur.

La explotación no se sitúa sobre zona de policía de cauces. No existen cursos de agua permanentes en la zona destinada a ubicar la actividad extractiva, ya que el eje del barranco innominado se sitúa a más de 400 m de distancia con el límite proyectado, más cercano a este. Por ello no se va a alterar la red de drenaje principal, sin embargo, en la actividad minera, especialmente a cielo abierto, las escorrentías y la red de drenaje secundaria se ven afectadas; por lo que se aplicarán medidas para corregir las posibles afecciones, tales como balsas de decantación o cunetas internas y perimetrales.

La información disponible en SITEbro, atendiendo al estado de las masas de agua consideradas en el tercer ciclo de planificación del Plan Hidrológico del Ebro (PHE) correspondientes al periodo 2022-2027 cuyo diagnóstico se refiere al año 2018, muestra que la masa de agua superficial identificada con el código ES091MSPF140 denominada “río Guadalopillo desde la Presa de Gallipué (abastecimiento de Alcorisa) hasta el río Alchozasa (incluido)”, donde se localiza la futura explotación minera, presenta un estado ecológico “Moderado” y no ha sido estudiado su estado químico, presentando un estado global (para el año 2019) “Peor que bueno”. En esta masa de agua superficial considerada, no alcanza el buen estado debido a los indicadores biológicos IBMWP, IPS

Las presiones identificadas son presiones difusas por cargas ganaderas y puntuales por vertidos urbanos. Los impactos identificados se refieren a la contaminación por nutrientes y contaminación orgánica, presentando un Riesgo Global alto.

## 9.6 HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se localiza dentro del dominio hidrogeológico ibérico Maestrazgo-Catalánides. Este dominio se extiende en la zona suroriental de la cuenca, englobando los macizos mesozoicos de la terminación oriental de la Cordillera Ibérica y su enlace con la Cordillera Costero-Catalana. Orográficamente comprende los macizos montañosos del Maestrazgo, Sierra de San Just, puertos de Beceite y Sierra del Boix.

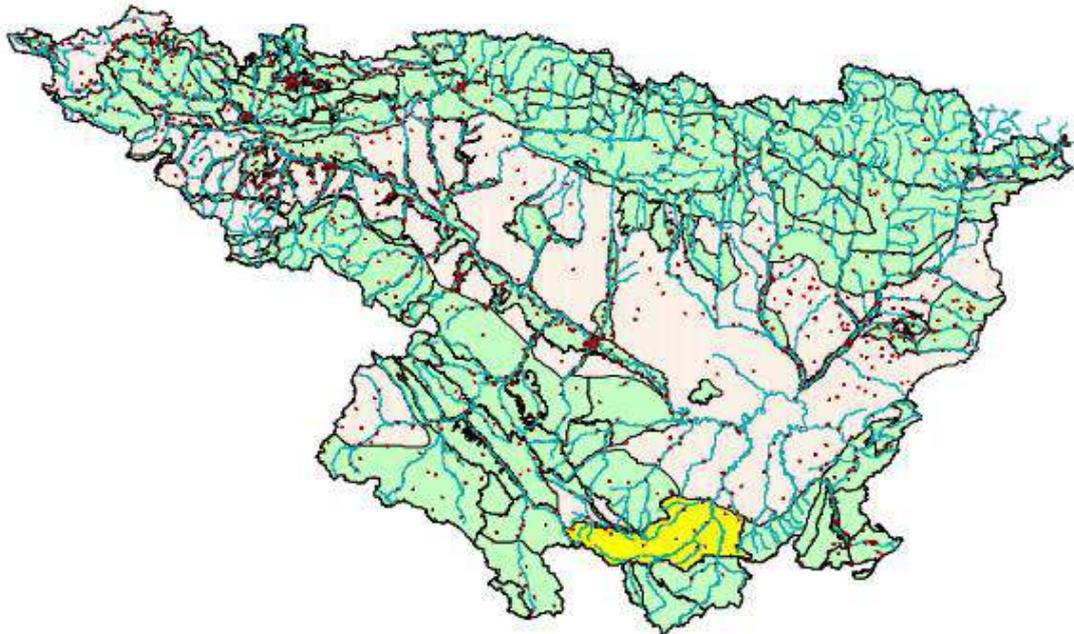


Figura 7: Localización de la masa de agua subterránea 09.92 (Aliaga-Calanda). Fuente CHE

Dentro de este dominio, el área objeto de estudio se ubica en la masa de agua subterránea de Aliaga-Calanda (09.92). La masa de agua subterránea (MASb) se emplaza en un área compleja de enlace de las directrices ibéricas y catalanas. Dominan las estructuras compresivas de vergencia general N. El zócalo impermeable está constituido por los materiales paleozoicos. Las acumulaciones de materiales carbonatados durante el Mesozoico en esta área pueden alcanzar los 5.000 m de espesor estratigráfico.

Los niveles permeables cartografiados en esta masa de agua incluyen:

N	Edad	Litología
1	Muschelkalk sup.	Calizas y dolomías
2	Suprakeuper-Lías	Grupo Renales
3	Dogger	Fm Carbonatada de Chelva
4	Malm	Fms Loriguilla e Higuieruelas
5	Jurásico indiferenciado	Calizas y dolomías
6	Barremiense-Aptiense	Calizas
7	Albiense-Cenomaniense	Fm Arenas de Utrillas
8	Cretácico superior	Calizas y dolomías
9	Terciario cont. Detrítico	Conglomerados, areniscas y arenas
10	Cuaternario aluvial	Aluviales

Tabla 3: Tipos de acuíferos

El Keuper constituye el nivel de despegue de los cabalgamientos. Por encima, se encuentra el acuífero carbonatado jurásico, muy permeable. Este se encuentra separado del acuífero carbonatado del cretácico superior por formaciones detríticas cretácicas de baja permeabilidad, como son la facies Weald, Utrillas y formación Escucha. Los materiales terciarios presentan gran espesor y permeabilidad media, y

tienen un papel importante de recarga lenta de los acuíferos infrayacentes, dado su gran potencia y extensión.

La recarga de la MASb se realiza mediante infiltración del agua de lluvia en los afloramientos permeables del jurásico y cretácico, por la infiltración lenta a través de los materiales terciarios, y por la descarga de los ríos al atravesar las formaciones permeables del jurásico y cretácico.

La zona de descarga se realiza sobre las calizas del cretácico superior, el Guadalupe en la zona del embalse de Calanda y en el río Bergantes. Otras descargas importantes se producen en la cola del embalse de Santolea, en la cabecera del Martín en las proximidades de Montalbán y en el alto del Guadalupe.

Existen descargas muy importantes asociadas a afloramientos de las formaciones jurásicas, como por ejemplo Los Fontanales de la Ginebrosa. Las formaciones de baja permeabilidad como la facies Weald, Utrillas y formación Escucha favorecen la existencia de manantiales en los contactos con las formaciones geológicas permeables.

Atendiendo al estado de las masas de agua considerada en el tercer ciclo de planificación del PHE, esta masa de agua presenta (para el año 2019) un buen estado cuantitativo y un mal estado químico, por lo que presenta un mal estado global debido a alta concentración de nitratos. en cuanto a los riesgos. Presenta Riesgo Alto la contaminación por nutrientes.

### 9.6.1 Inventario De Puntos de Agua (IPA)

En cuanto al registro de puntos de agua presentes en la zona, se ha procedido a recopilar los correspondientes al inventario de puntos de agua procedente de Confederación Hidrográfica del Ebro (IPA). Todas las captaciones se encuentran dentro del término municipal de Alcorisa.

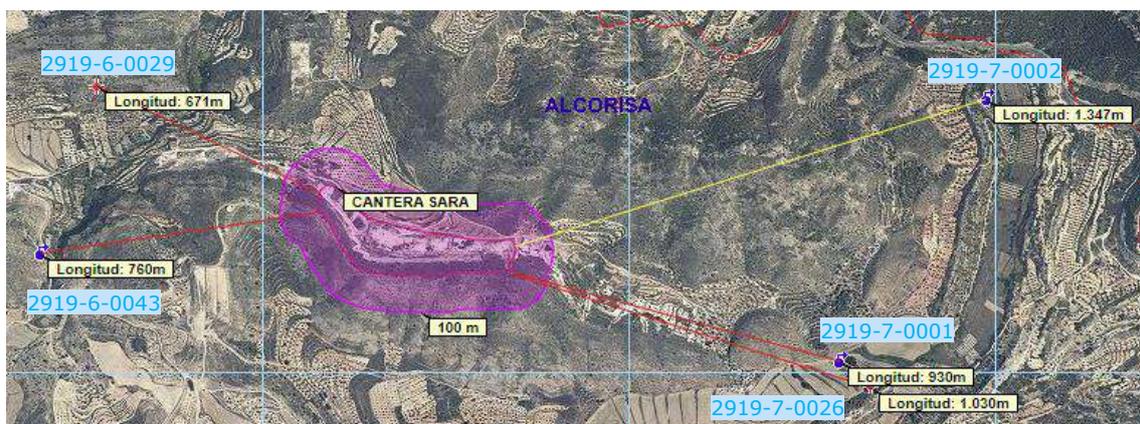


Figura 8: Puntos de agua. Fuente: CHE

Punto de inventario	2919-6-0043	2919-6-0029	2919-7-0002	2919-7-0001	2919-7-0026
Topónimo	BALSA FIGUERUELA	FIGUERUELAS	VALDENUEZ	FUENTE DE LA LOCARIA	VAL DE NUEZ
X.ETRS89.H30	722.394	722.541	724.979	724.576	724.658
Y. ETRS89.H30	4.529.331	4.529.791	4.529.757	4.529.035	4.528.967
Cota(m.s.n.m.)	709,97802734	706,91802978	620,42700195	641,02899169	640,78399658
Tipo	MANANTIAL	POZO ARTESANO	MANANTIAL	MANANTIAL	POZO CON GALERIA
Profundidad		3,5			2,8
Término municipal	ALCORISA	ALCORISA	ALCORISA	ALCORISA	ALCORISA

Tabla 4: Inventario de Puntos de Agua. Fuente CHE

En el inventario de puntos de agua del registro de la Confederación Hidrográfica del Ebro, no se localizan pozos, sondeos o cualquier otro punto de toma de agua dentro de la explotación solicitada.

## 9.7 EDAFOLOGÍA

El resultado de un suelo, en general, depende del material de partida, de las condiciones bioclimáticas y de la fisiografía. Sin embargo, en el área concreta que nos ocupa vamos a describir varios factores que han influido en el resultado final de los suelos existentes con el objeto de evaluar los impactos previsibles y poder optimizar las medidas correctoras.

Según la aplicación web del Sistema Español de Información de Suelos, en los alrededores del área de estudio se diferencia un tipo de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO (1974).

ORDEN	Inceptisol
SUBORDEN	Ochrept
GRUPO	Xerochrept
ASOCIACIÓN	Xerorthent
INCLUSIÓN	Salorthid
SIMBOLO	92N

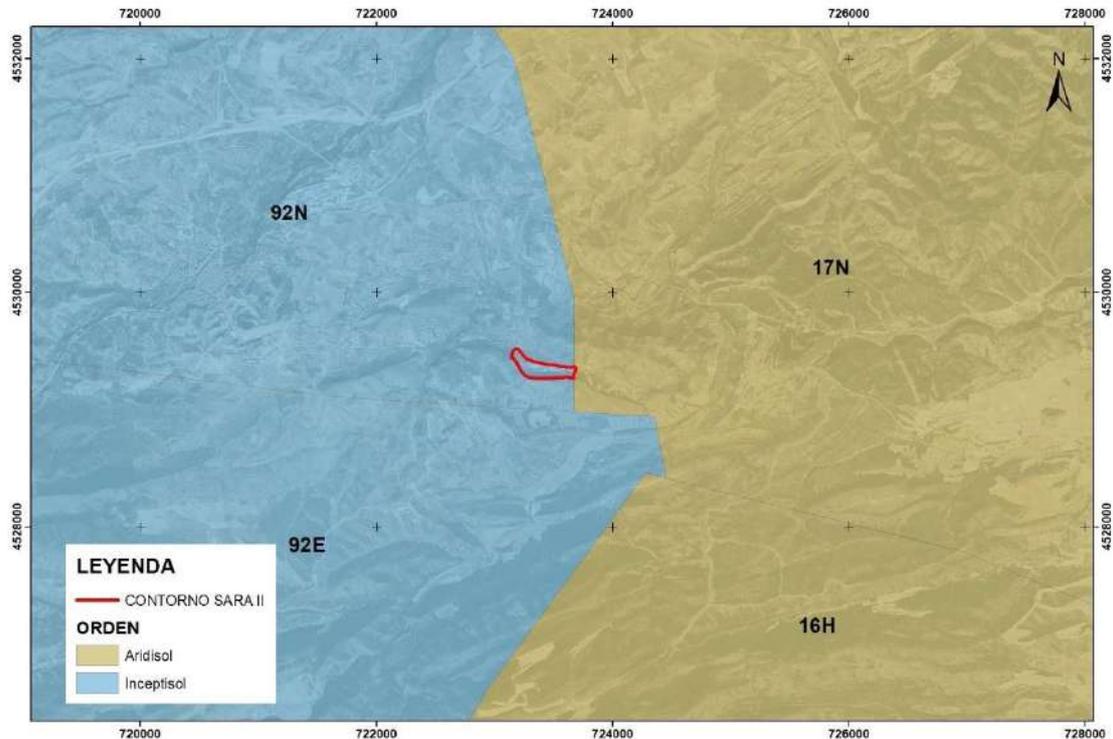


Figura 9: Edafología zona de estudio.

En cuanto al suelo de la zona de interés, el horizonte diagnóstico es ócrico. Tienen un bajo contenido en materia orgánica y con espesores que varían entre delgados a medios.

Presentan malas condiciones para el desarrollo de las plantas, ya sea por la falta de agua prolongada, o ya sea por el exceso de sales presentes.

## 9.8 CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor condicionante del medio forestal que ejerce un papel primordial en la distribución geográfica de las distintas especies y formaciones vegetales y, por consiguiente, en la tipificación ecológica de los bosques.

El clima viene determinado en gran parte por el enclave de la zona de estudio, así como por la altura sobre el nivel del mar, cercanía a la costa, orientación norte o sur etc.

Un estudio climatológico se basa fundamentalmente en el análisis de los datos de precipitaciones y temperaturas, en el cálculo de la evapotranspiración y de una serie de índices que permiten relacionar el clima con la vegetación.

Los elementos del clima necesarios para la realización del análisis climatológico se han recopilado del *Servicio de Información Geográfico Agrario (SIGA)*, Subdirección General de Cultivos Herbáceos del M.A.P.A., Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Para ello se han exportado datos de la estación termopluviométrica más cercana a la concesión de explotación, denominada Gallipué "Embalse", clave 9567. Se sitúa a 680 m.s.n.m. en el T.M. de Alcorisa (Teruel), cuyos años útiles comprenden el periodo 1971-2003, y se sitúa a 5,8 km en línea recta de la explotación.

### 9.8.1 Temperatura

Desde el punto de vista biológico interesa conocer, aparte de valores medios, las temperaturas extremas y algunos límites concretos que impiden la actividad vegetativa.

	ENE	FEB.	MAR.	ABR	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
T. MEDIA MENSUAL	5,5	7,2	9,7	11,2	15,5	19,7	22,8	23,0	18,6	14,2	9,1	6,6
MEDIA MENSUAL T. MÁX. DIARIA	16,8	18,7	23,0	24,6	29,0	33,5	36,3	36,4	31,5	26,0	21,6	18,1
MEDIA MENSUAL T. MÍN. DIARIA	-4,4	-3,5	-1,5	0,3	3,6	7,2	10,2	10,5	7,7	3,8	-1,5	-4,1

Tabla 5. Temperaturas. Estación Gallipué Embalse.

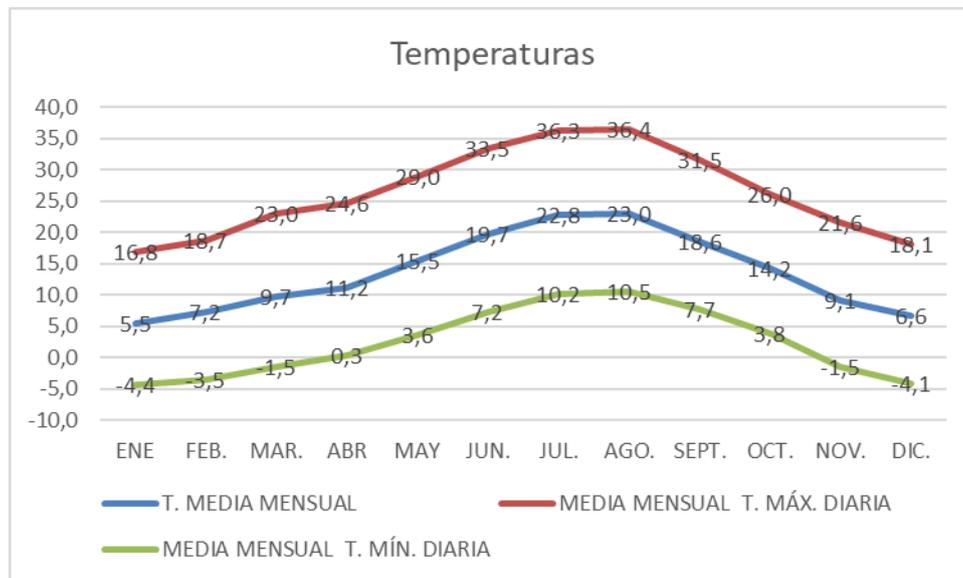


Figura 10. Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias. Fuente: SIGA. Estación Gallipué Embalse (9567)

#### Datos anuales:

- Temperatura Máxima (°C): 30,2
- Temperatura Mínima (°C): 1
- Temperatura Media (°C): 13,6

Datos absolutos:

- Temperatura Máxima (°C): 36,3
- Temperatura Mínima (°C): -7,5
- Temperatura Media (°C): 14,4

**9.8.2 Precipitaciones**

Precipitaciones (en mm)											
Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov	Dic
31	19,3	25,6	39,1	58,7	50,4	24,2	45,6	39,4	43,7	28	33,3

Tabla 6. Precipitaciones estación termopluviométrica Fuente: SIGA. Estación Gallipué Embalse (9567)

- Precipitación total anual: 438,3 mm.

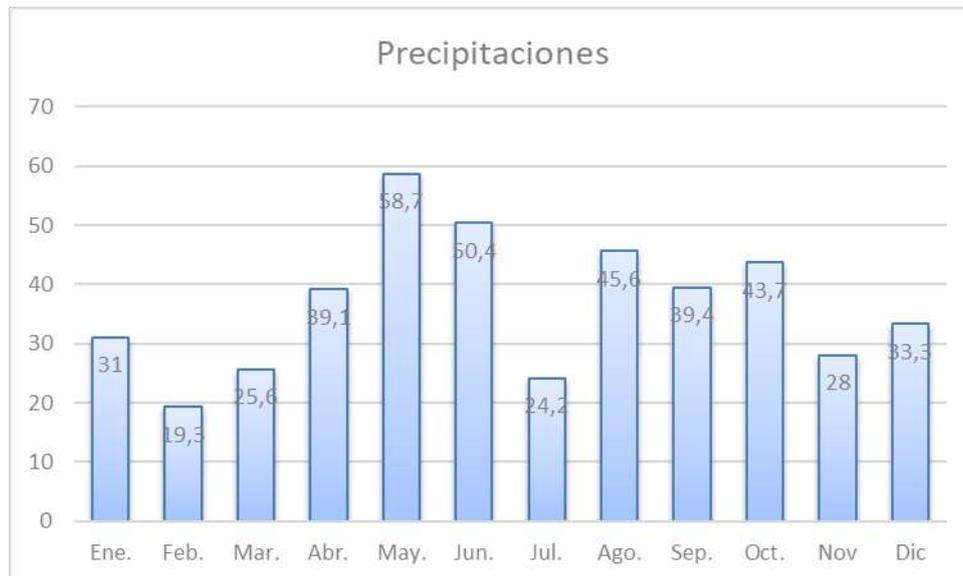


Figura 11. Gráfica de precipitación mensual media.

El macroclima característico en el entorno es mediterráneo, con importantes muestras de continentalidad. Las lluvias y las temperaturas muestran una marcada estacionalidad. Se puede observar como la precipitación tiene un máximo en los meses de mayo y junio. La temperatura es extrema, alcanzando amplitudes térmicas entre los meses correspondientes de invierno y verano mayores a 30°.

**9.8.3 Evapotranspiración y balance hídrico**

ETP anual (Thornthwaite)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
12	17,5	33,2	44,3	78,5	110,8	138,2	130,6	85	53,4	24,5	15,2	743,2

Prec. mensual (mm)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
31	19,3	25,6	39,1	58,7	50,4	24,2	45,6	39,4	43,7	28	33,3	<b>438,3</b>
Balance hídrico												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
19	1,8	-7,6	-5,2	-19,8	-60,4	-114	-85	-45,6	-9,7	3,5	18,1	<b>-304,9</b>

Tabla 7. Datos sobre evapotranspiración y balance hídrico, estación termopluviométrica Fuente: SIGA. Estación Gallipué Embalse (9567).

- Balance hídrico (mm/año): -304,9
- Evapotranspiración Potencial (mm/año): 743,2

#### 9.8.4 Diagrama climático

El índice de aridez de Gausson resulta ser muy expresivo y sencillo, que se corresponde muy bien con la vegetación climática. Relaciona el doble de la temperatura media en °C con las precipitaciones del mismo mes en mm, de tal manera que considera meses de aridez aquellos en que el doble del valor de la Tm supera al valor de precipitaciones en mm ( $2T > P$  periodo de aridez). Mediante su representación gráfica las curvas ombrotérmicas nos permiten de una forma rápida hacernos una idea del clima.

Mes	Precipitación	Temperatura	Tipo
Enero	12 mm	5,5 °C	húmedo
Febrero	19,3 mm	7,2 °C	húmedo
Marzo	25,6 mm	9,7 °C	húmedo
Abril	39,1 mm	11,2 °C	húmedo
Mayo	58,74 mm	15,5 °C	húmedo
Junio	50,4 mm	19,7 °C	húmedo
Julio	24,2 mm	22,8 °C	árido
Agosto	45,6 mm	23 °C	árido
Septiembre	39,4 mm	18,6 °C	húmedo
Octubre	43,7 mm	14,2 °C	húmedo
Noviembre	28 mm	9,1 °C	húmedo
Diciembre	33,3 mm	6,6 °C	húmedo

Tabla 8: Datos ombrotérmicos

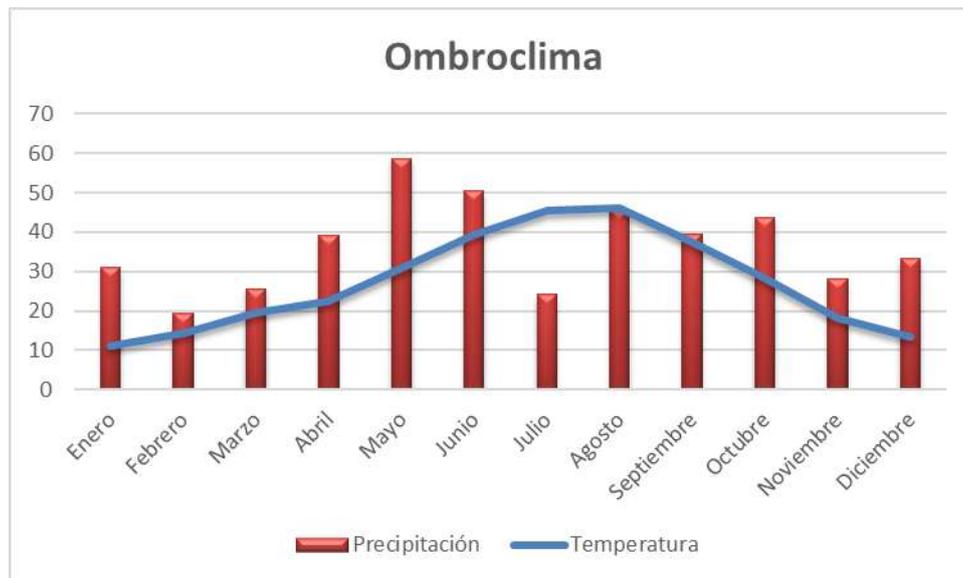


Figura 12. Datos climáticos para diagrama ombrotérmico.

Para la clasificación de ombrotipos se ha seguido la metodología de Salvador Rivas-Martínez.

**Ombrotipos.** Son valores que expresan los cocientes entre las precipitaciones medias en milímetros y el sumatorio en grados centígrados de aquellos meses cuya temperatura media es superior a cero grados centígrados. Entre otros se puede distinguir el Índice ombrotérmico anual ( $Io$ ). Los intervalos o valores de  $Io$  que delimitan los tipos ómbricos y los horizontes ombrotérmicos en todos los macrobioclimas de la Tierra, así como las abreviaturas que los designan, se recogen en la siguiente tabla:

Tipos ómbricos	Horizontes ómbricos	Abr.	$Io$
1. Ultrahiperárido	1. Ultrahiperárido	Uha	< 0.1
2. Hiperárido	2a. Hiperárido inferior	Hai	0.1-0.2
	2b. Hiperárido superior	Has	0.2-0.3
3. Árido	3a. Árido inferior	Ari	0.3-0.6
	3b. Árido superior	Ars	0.6-1.0
4. Semiárido	4a. Semiárido inferior	Sai	1.0-1.5
	4b. Semiárido superior	Sas	1.5-2.0
<b>5. Seco</b>	<b>5a. Seco inferior</b>	<b>Sei</b>	<b>2.0-2.8</b>
	5b. Seco superior	Ses	2.8-3.6
6. Subhúmedo	6a. Subhúmedo inferior	Sui	3.6-4.8
	6b. Subhúmedo superior	Sus	4.8-6.0
7. Húmedo	7a. Húmedo inferior	Hui	6.0-9.0
	7b. Húmedo superior	Hus	9.0-12.0
8. Hiperhúmedo	8a. Hiperhúmedo inferior	Hhi	12.0-18.0
	8b. Hiperhúmedo superior	Hhs	18.0-24.0
9. Ultrahiperhúmedo	9. Ultrahiperhúmedo	Uhu	> 24.0

Tabla 9. Tipos ómbricos y horizontes ombrotérmicos

Considerando las precipitaciones y temperaturas de la zona de actuación, obtenemos un **Io= 2,69** que se incluiría en el horizonte **5a. Seco inferior**.

### 9.8.5 Índice Termopluviométrico

#### 1. Índice de Dantin-Revenga

Para el cálculo del índice termopluviométrico de la zona se han aplicado dos criterios distintos para la obtención de los parámetros determinados a continuación:

$$DR = \frac{100 * T}{P}$$

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- T = Temperatura media anual (°C)

DR	CLIMA
0-2	España húmeda
2-3	España semiárida
3-6	España árida
>6	España subdesértica
temperatura media	13,6 °C
pluviosidad total	438,3 mm
<b>índice de aridez de Dantin-Revenga</b>	3,1
	<b>España árida</b>

Tabla 10: Índice de Dantin-Revenga

#### 2. Índice de aridez de Martonne

$$Ia = \frac{P}{T + 10}$$

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- T = Temperatura media anual (°C)

Ia	CLIMA
>60	Perhúmedo
60-30	Húmedo
30-20	Subhúmedo
20-15	Semiárido (mediterráneo)
15-5	Árido (estepario)
5-0	Árido extremo (desierto)
temperatura media	13,6 °C
pluviosidad total	438,3 mm
<b>Índice de Martone</b>	18,57
	<b>Semiárido (mediterráneo)</b>

Tabla 11. Índice de aridez de Martonne.

### 9.8.6 Clasificación climática de J. Papadakis

Fuente: Aplicación SIGCH (Sistema de Información Geográfico relacionado con la O.C.M. de Cultivos Herbáceos), *Servicio de Información Geográfico Agrario*, Subdirección General de Cultivos Herbáceos del M.A.P.A.

Tipo de invierno según Papadakis	Avena fresco (av)
Tipo de verano según Papadakis	Arroz (O)
Régimen de humedad	estepario (Yo/St)
Régimen térmico	Continental (Coco)
Zona agroclimática	Mediterráneo continental
Índice anual de Turc para el secano	9,49
Índice anual de Turc para el regadío	43,16
Duración media del periodo seco	4 meses

### 9.8.7 Dirección de los vientos

El fenómeno eólico es, sin duda, el más complejo de los elementos climatológicos. Sobre él, más que sobre ningún otro, inciden las características topográficas, de tal modo que su estudio siempre resulta prolijo y complejo. Es evidente que distintas situaciones atmosféricas originan vientos diferentes, pero en el caso de Teruel, al igual que ocurre en buena parte de Aragón, el viento es particularmente un efecto orográfico: los diferentes flujos de aire de cualquier procedencia se encajan con facilidad en el corredor abierto en el valle del Ebro y a través de las depresiones de la ibérica: como consecuencia de su disposición, adquieren dos componentes dominantes, ONO, el cierzo y ESE, el bochorno.

Se ha consultado la ubicación de referencia que proporciona mayor información, en coordenadas UTM (X: 723.423, Y: 4.529.272) para la zona de estudio, cuyos datos muestran que los vientos tienen una velocidad media de 6,12 m/s.

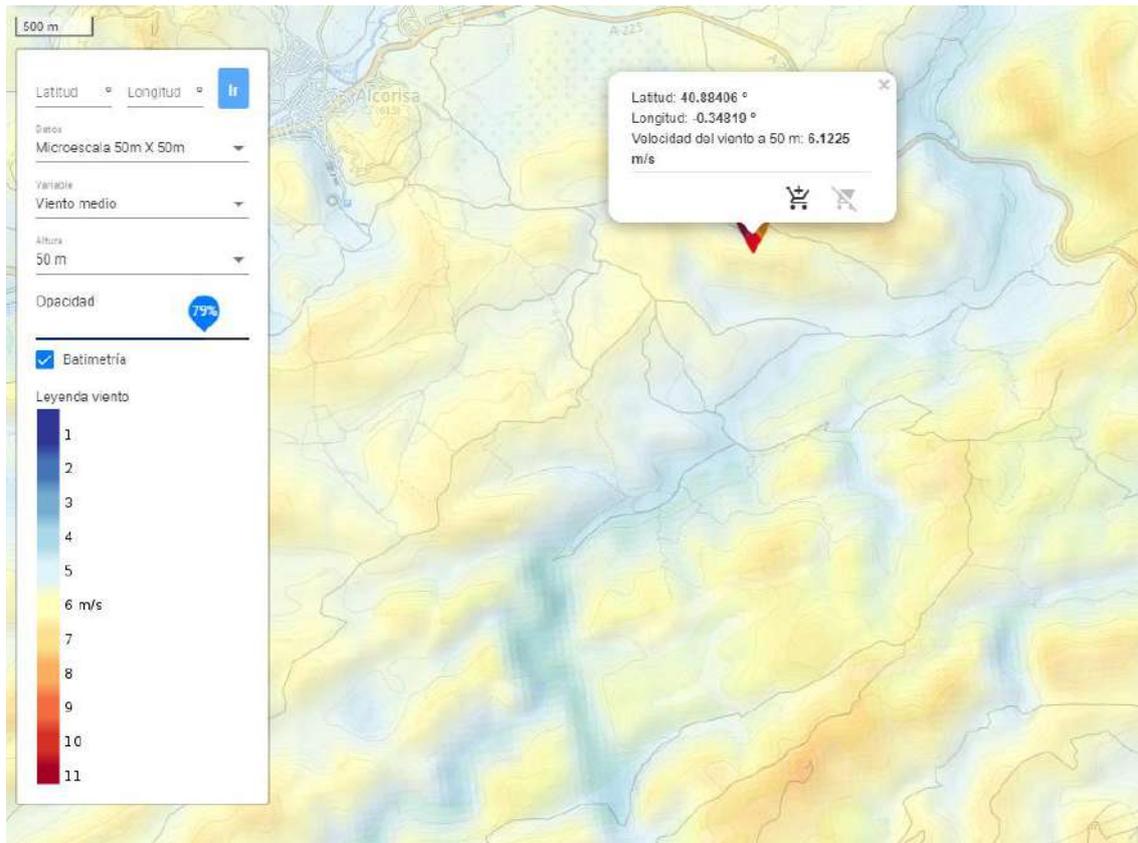


Figura 13. Mapa Eólico: Velocidad media anual del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

En la siguiente figura, se puede ver que las horas donde el viento sopla con mayor velocidad se sitúa en la franja de las 20 horas donde se mantiene por encima de los 7 m/s y conforme avanza la madrugada va descendiendo hasta alcanzar su punto más bajo (<5 m/s) sobre las 10 horas.

### Perfil medio diario de la velocidad del viento

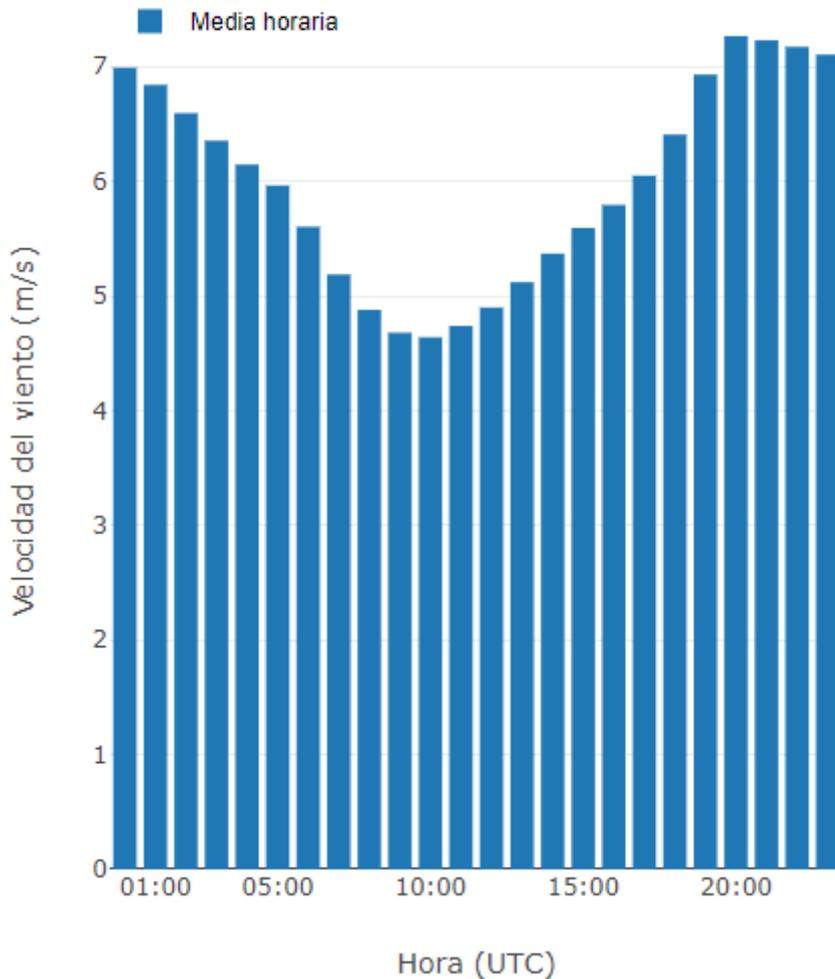


Figura 14.: Perfil medio diario de la velocidad de viento a 50 m. (X 714.091 m., Y 4.543.389 m.). Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

Con el ajuste Weibull para las frecuencias del viento, podemos observar en la siguiente figura, que la densidad de los vientos, es decir la cantidad de viento suele estar entre los 1 y 2 m/s.

Distribución de frecuencias  
Ajuste Weibull ( $A = 6.70$ ,  $k = 1.72$ )

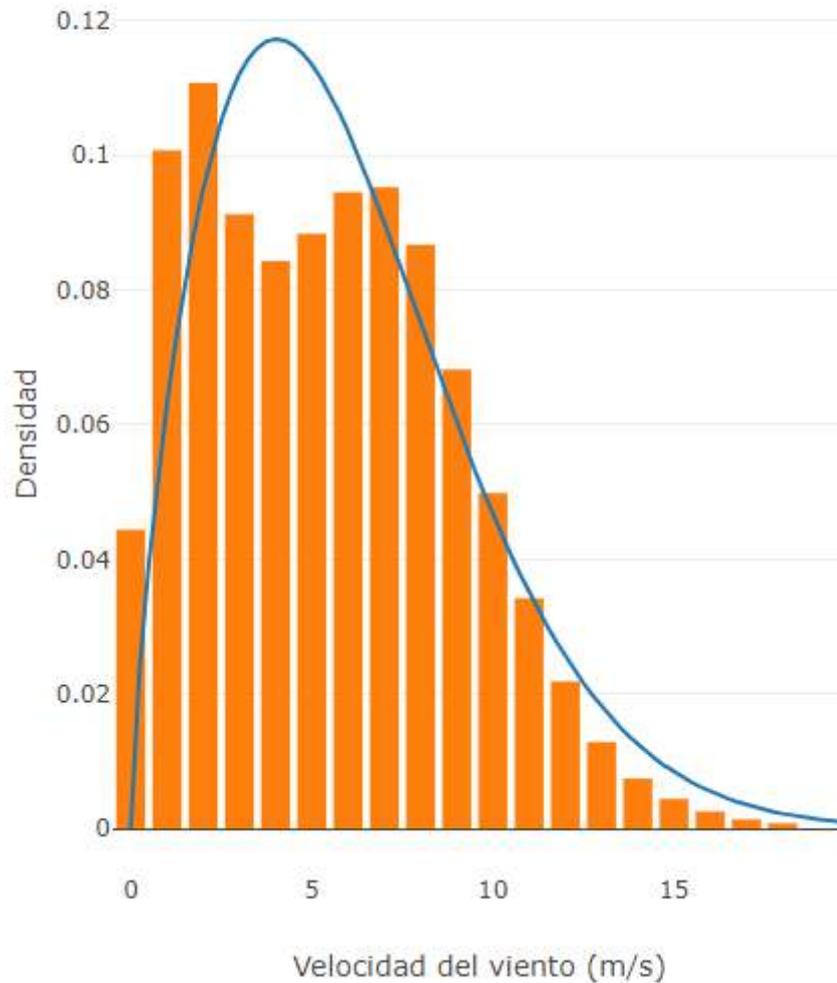


Figura 15. Distribución de frecuencias del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

En la rosa de los vientos, podemos ver los vientos dominantes son los del W y WNW.

## Rosa de vientos a la altura seleccionada

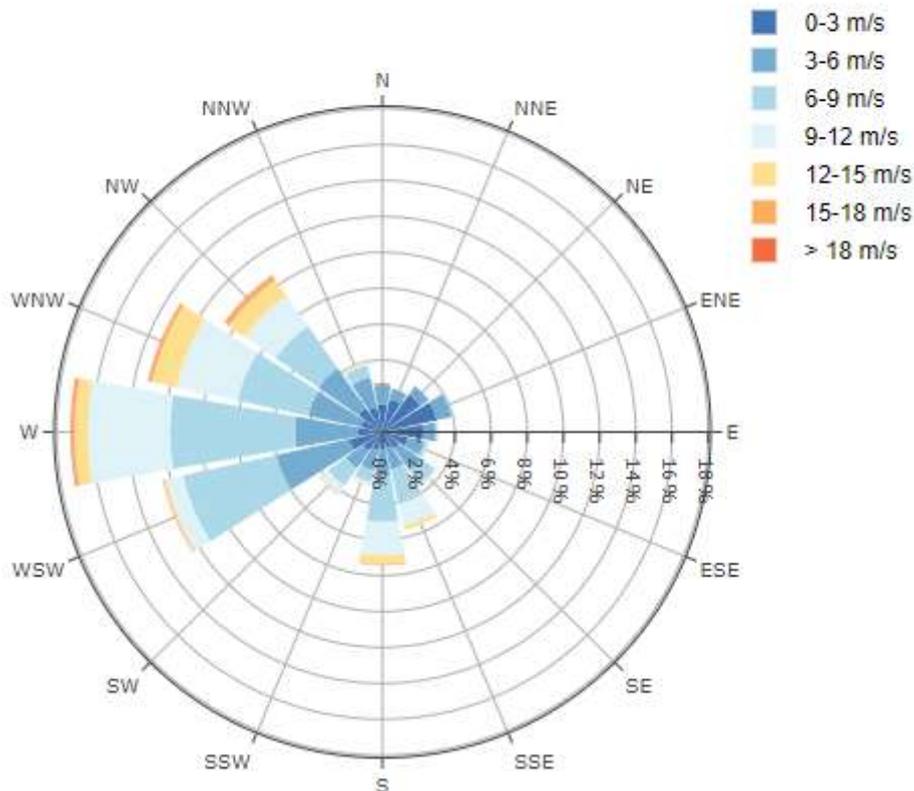


Figura 16. Rosa de los vientos. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

### 9.9 CALIDAD DEL AIRE

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire que la desarrolla, establece determinadas obligaciones para las Comunidades Autónomas, como la de disponer de instalaciones y redes de evaluación de la calidad del aire, informar a la población sobre los niveles de contaminación y calidad del aire o elaborar planes y programas para el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire.

Desde 1995 el Gobierno de Aragón gestiona una red automática de control de la calidad del aire, como herramienta eficaz que permite registrar los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como el intercambio en tiempo real de dicha información a la Administración del Estado y a la Comisión Europea. Dicha red la componen 6 estaciones fijas, dos unidades móviles y dos captadores gravimétricos para la medida de material particulado atmosférico (PM10).

La configuración actual de la Red de Calidad (RCGA) es el resultado del estudio de zonificación llevado a cabo en el año 2001 revisado en 2012, quedando dividido el

territorio en cinco zonas: Pirineos, valle del Ebro, Bajo Aragón, Cordillera Ibérica y Aragón sin aglomeraciones.

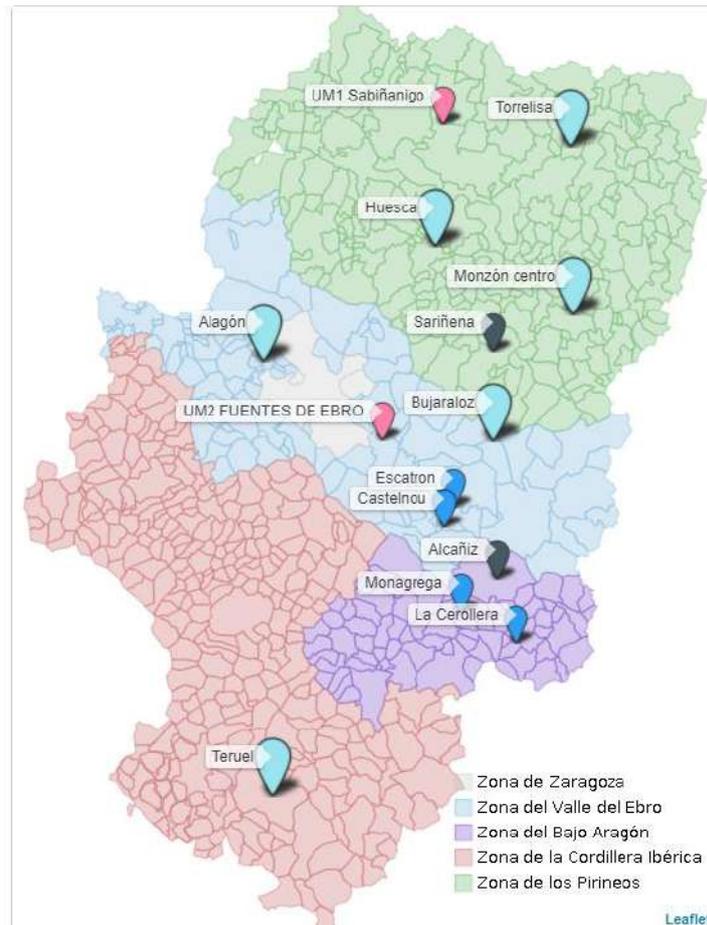


Figura 17: Zonificación de la RCGA de Aragón

Además de la red gestionada por el Gobierno de Aragón (RCGA), existen otras redes de propiedad pública y privada, concretamente la del Ayuntamiento de Zaragoza y las de las centrales de generación eléctrica de carbón y ciclo combinado.

A través de estos medios se permite conocer el estado de la calidad del aire de acuerdo con los parámetros y valores de referencia legalmente y, fijar actuaciones para poder conseguir los niveles de calidad del aire recomendables para la salud de las personas y para la mejor conservación del medio ambiente.

Mediante Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, y publicada en el BOE el 28 de marzo de 2019, modificado su Anexo mediante la Resolución de 2 de septiembre de 2020 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. El índice (ICA), que es un indicador ambiental con el objetivo de facilitar de forma sencilla y clara a la población la información ambiental relacionada con la calidad del aire, sigue las directrices del Índice de Calidad del Aire Europeo el cual fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea y que, permite a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa.

El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM10, PM2.5, NO2, O3, SO2. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO2 y SO2, se utiliza las concentraciones horarias, para el O3 la media móvil de las concentraciones de las últimas 8 horas. Actualmente, los contaminantes PM10 y PM2.5 solo participan en el cálculo del IDCA al utilizar como método de medida el gravimétrico por lo proporcionan datos diarios y no horarios.

El índice establece seis niveles de calidad del aire: Buena, Razonablemente Buena, Regular, Desfavorable, Muy Desfavorable y Extremadamente Desfavorable.

SO <sub>2</sub>		PM2,5		PM10		O <sub>3</sub>		NO <sub>2</sub>		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE
SIN DATOS ACTUALIZADOS										

Tabla 12: Rangos para el ICA de cada uno de los contaminantes

El índice diario de la calidad del aire para el día: jueves, 14 de septiembre de 2023

Estación	Ozono (O <sub>3</sub> )	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Partículas < 10µm (PM <sub>10</sub> )	Partículas < 2,5µm (PM <sub>2,5</sub> )	
Alagón	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Alcañiz						
Bujaralóz	BUENA	BUENA				BUENA
Huesca	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA	BUENA			RAZONABLEMENTE BUENA
Monzón centro	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Sariñena						
Teruel	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Torrelisa	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA	BUENA			RAZONABLEMENTE BUENA
UM1 Calatayud	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
UM1 Sabiñanigo						
UM2 Fuentes de Ebro	BUENA	REGULAR				REGULAR

Tabla 13: Índice diario de la calidad del aire. Fuente: aragonaire.aragon.es

Número de días con los distintos IDCA para el periodo jueves, 1 de septiembre de 2022 - viernes, 1 de septiembre de 2023

Estación	Buena	Razonablemente buena	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Extremadamente desfavorable
Alagón	23	271	55	17	0	0
Alcañiz	143	135	19	28	0	0
Bujaraloz	53	261	52	0	0	0
Huesca	15	258	85	8	0	0
Monzón centro	46	268	44	3	1	1
Sariñena	204	125	4	1	0	0
Teruel	16	249	91	10	0	0
Torrelisa	13	252	92	6	0	1
UM1 Calatayud	0	37	24	4	0	0
UM1 Sabiñanigo	19	228	44	0	0	0
UM2 Fuentes de Ebro	29	283	40	14	0	0

Tabla 14: Datos consultados del (ICA). Fuente aragonaire.aragon.es

Según el Índice Nacional de Calidad del Aire perteneciente a la Vicepresidencia Tercera del Gobierno, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la estación de Zorita (1214002) es la más cercana a la zona de estudio. Los datos que arroja la estación son los siguientes en tiempo real (14/09/2023).

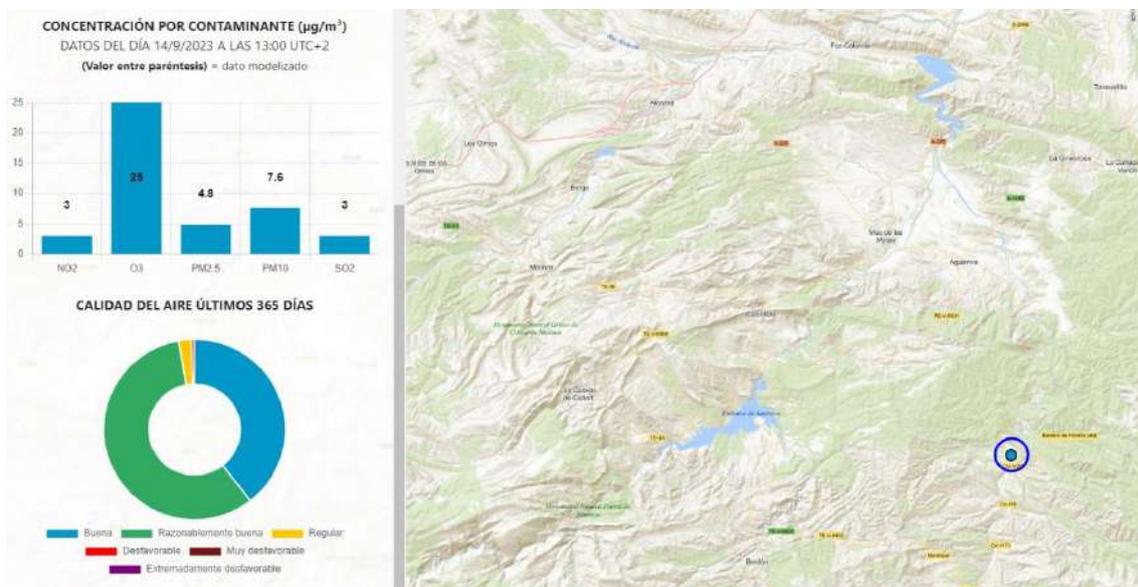


Figura 18: Datos en tiempo real de la calidad del aire en Alcorisa (Teruel)

Según el informe de Evaluación de calidad del aire de Aragón 2022 en sus conclusiones:

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro SO<sub>2</sub> se supera el valor límite horario y diario.

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro NO<sub>2</sub> se supera el valor límite horario y anual.
- En la estación de Alagón donde se mide el parámetro CO no se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM<sub>10</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM<sub>2.5</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna estación se ha superado el valor objetivo de O<sub>3</sub> (2020-2022) para la protección de la salud. Esto supone una mejora con respecto al año 2019. En lo que se refiere al valor objetivo de O<sub>3</sub> para la protección de la vegetación, la única zona que ha superado dicho límite en todos los años y para el periodo 2018-2022 ha sido la zona ES0202 "Valle del Ebro". No se han superado los Umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono en ninguna de las zonas.
- Se han realizado campañas de metales, benceno, compuestos orgánicos volátiles, benzopirenos y amoníaco. No se han superado los valore límite para metales, benceno y benzopireno
- Clasificación de las zonas respecto al valor limite Se evidencia que, en todas las zonas evaluadas los parámetros se encuentran por debajo del valor límite:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS RESPECTO AL VALOR LÍMITE 2022									
	SO2	NOX	O3*	CO	PM10	PM2,5	BENCENO	METALES PESADOS	BaP
ZONA PIRINEOS	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA VALLE EBRO	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA BAJO ARAGÓN	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA CORDILLERA IBÉRICA	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES				<VL			<VL	<VL	<VL

\*umbrales de información y alerta

- Índice de Calidad del aire  
Se ha alcanzado una media del 82,87% de días con índices de calidad entre muy bueno y razonadamente bueno. Se ha registrado varios días con calidad desfavorable por valores obtenidos de material particulado PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> y superaciones del valor octohorario medio diario de ozono de 120 µg/m<sup>3</sup>

## 9.10 CONFORT SONORO

La situación de la futura explotación de Sara II se localiza a una distancia del pueblo de Alcorisa de aproximadamente 2.700 m. Para calcular el nivel de dB que recibirán en el pueblo utilizaremos la siguiente expresión:

$$\text{Decibelios a una distancia (dB)} = 20 \times \log \frac{d_1}{d_2} = 20 \times \log \frac{1}{2.700} = -68,62 \text{ dB}$$

- D<sub>1</sub>: Distancia inicial a la fuente de ruido
- D<sub>2</sub>: Distancia objetiva a la fuente de ruido

Si una máquina que este trabajando produce aproximadamente entre 90-100 dB, la cantidad que realmente llegaría a la población de Alcorisa sería:

$$\text{Ruido: } 100 - 68,62 = 31,37 \text{ dB}$$

Dadas las características del ámbito donde se localiza la explotación se considera que el ruido ambiental o de fondo se sitúa siempre por debajo de los 35 dBA en periodo diurno y de 30 dBA en periodo nocturno, correspondientes a un entorno rural. Estos valores podrán ser sobrepasados en las proximidades de las carreteras y excepcionalmente en los núcleos poblacionales.

## 10 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Con el fin de evaluar la posible incidencia ambiental del desarrollo de la actividad minera a cielo abierto, se hace necesario realizar estudios dirigidos al conocimiento de las características del medio biótico.

### 10.1 VEGETACIÓN

#### 10.1.1 Características biogeográficas

Las características del territorio en cuanto a la homogeneidad ecológica donde se localiza el proyecto se corresponden con la región biogeográfica Mediterránea, subregión Mediterránea Occidental, provincia Aragonesa y en su sector Bardenas-Monegros (\*).

La extensión de este territorio se puede distinguir en el siguiente mapa:

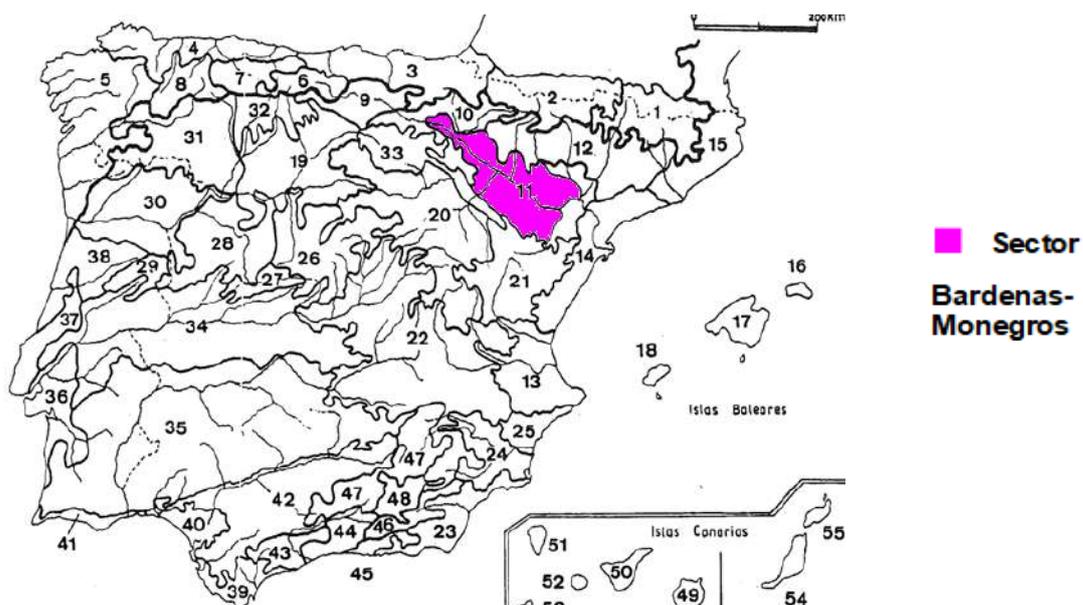


Figura 19. Sectores Biogeográficas. Fuente: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.

### 10.1.2 Piso bioclimático y ombroclima

La variación de la vegetación con la altitud es un hecho ampliamente conocido y determinado fundamentalmente por el clima. De entre los factores climáticos, las precipitaciones y la temperatura se han destacado como los más directamente responsables de la distribución de la vegetación en el Globo Terrestre. Por estas causas es posible reconocer, al ascender en las montañas, una serie de bandas o cinturones de vegetación, que han recibido el nombre de pisos de vegetación. Si estos cambios pueden ser relacionados con ciertos parámetros climáticos, entonces es posible hablar de pisos bioclimáticos.

Para el reconocimiento de estas unidades bioclimáticas ha mostrado ser muy efectivo el índice de termicidad (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987), que es el valor resultante de la suma, en décimas de grado, de la temperatura media anual, la media de las mínimas del mes más frío y la media de las máximas del mes más frío.

Piso Bioclimático	T	m	M	It
Crioromediterráneo	< 4	< - 7	< 0	< -30
Oromediterráneo	4 a 8	-7 a -4	0 a 2	-30 a 60
Supramediterráneo	8 a 13	-4 a -1	2 a 9	60 a 210
Mesomediterráneo	13 a 17	-1 a 4	9 a 14	210 a 350
Termomediterráneo	17 a 19	4 a 10	14 a 18	350 a 470
Inframediterráneo	> 19	> 10	> 18	> 470

Tabla 15. Pisos Bioclimáticos. **T**: Temperatura media anual. **m**: Temperatura media de las mínimas del mes más frío. **M**: Temperatura media de las máximas del mes más frío. **It**: Índice de termicidad (Rivas y Martínez 1987).

De acuerdo con los datos climáticos recogidos y después de la caracterización de la flora y vegetación de la zona de estudio, se puede concluir que en su conjunto se encuentra en el piso Mesomediterráneo. Es el de mayor extensión en la Península Ibérica en general entre 600 y 1200 m, con vegetación potencial de encinares según el ombroclima.

**Ombroclima:** Dentro de cada piso bioclimático, en función de la precipitación distinguimos diversos tipos de vegetación que corresponden de un modo bastante aproximado con otras tantas unidades ombroclimáticas.

- Árido P < 200 mm
- Semiárido P 200-350 mm
- Seco P 350-600 mm
- Subhúmedo P 600-1000 mm
- Húmedo P 1.000- 1.600 mm
- Hiperhúmedo P > 1.600 mm

En nuestro caso nos encontraríamos en un ombroclima seco, con una precipitación media anual de 438,3 mm. Este ombroclima se caracteriza por una vegetación madura tipo encinar, donde dominan los árboles y arbustos esclerófilos.

## 10.2 VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL

### 10.2.1 Vegetación Potencial

El estudio de las comunidades vegetales de acuerdo a la metodología propuesta por Rivas Martínez, S. (1987): Memoria del mapa de las series de vegetación de España; se ha hecho atendiendo a los estados de vegetación representativos de la etapa más madura en el entorno del proyecto. Se ha determinado la siguiente serie de vegetación climatófila.

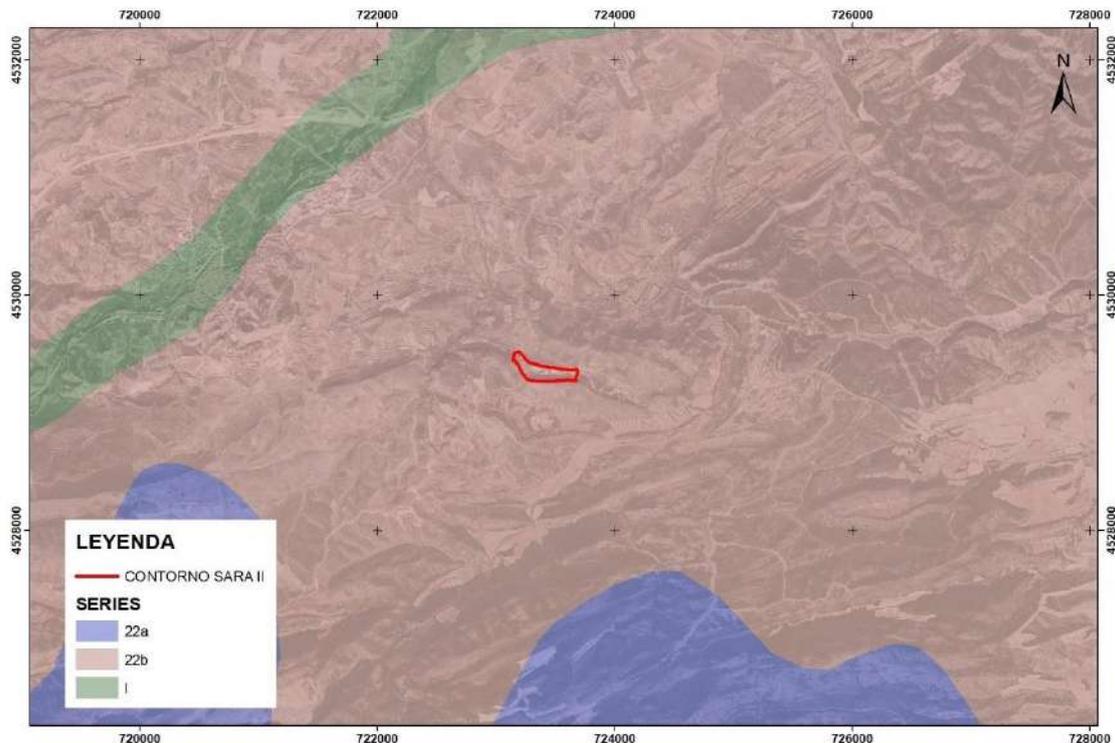


Figura 20. Vegetación potencial en el entorno. Elaboración propia.

22b: Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Blupero rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*

Esta serie es la serie de mayor extensión superficial de España. Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos de carbonato cálcico. El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etcétera) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga (coscojar) en muchas de estaciones frías de estos territorios. En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística. La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etcétera) y ganadera extensiva. Las repoblaciones de pinos, sólo recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos

protectores, deben basarse en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*).

Etapas de Regresión y Bioindicadores de la serie de los encinares:

<b>Serie</b>	22b) <u>Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina</u>
<b>Nombre fitosociológico</b>	<i>Blupero rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
<b>I. Bosque</b>	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
<b>II. Matorral denso</b>	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
<b>III. Matorral degradado</b>	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
<b>IV. Pastizales</b>	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Tabla 16. Etapas de regresión y bioindicadores. Fuente: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.

### 10.2.2 Vegetación Actual

Para la elaboración de este apartado se han tenido en cuenta diferentes fuentes de información, como las capas vectoriales shp del Mapa Forestal de España, del Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA) y del Inventario Nacional de Hábitat, bibliografía sobre la zona, todo ello contrastado posteriormente durante varias visitas de campo.

Para interpretar adecuadamente las diferentes formaciones vegetales que componen el paisaje de este territorio hay que considerar que su presencia responde, entre otros, a los diferentes factores litológicos, edafológicos y geoclimáticos existente en esta zona. La diferente orientación de las laderas, así como la actuación del hombre a lo largo de los siglos son los factores decisivos para el asentamiento de una vegetación natural que de forma escalonada se adapta a la altitud de la orografía presente en el entorno.



Figura 21. Vista aérea de la zona de estudio donde se observa la vegetación. Fuente: Google Earth. (07/2021)

#### 10.2.2.1 Mapa Forestal de España

La descripción del territorio en esta zona de acuerdo al Mapa Forestal de España (MF50) distingue distintas superficies en la zona de proyecto y su entorno.

<b>Informe de Alcorisa (INE-44014) por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010</b>	
<b>Uso y Sobrecarga</b>	<b>Superficie (Ha)</b>
Agua (masas de agua, balsas, etc..)	0,00
Coníferas	38,48
Coníferas asociadas con otras frondosas	1.311,20
Cultivos herbáceos en regadío	352,71
Frutales en regadío	237,50
Frutales en secano	732,53
Huerta o cultivos forzados	55,46
Improductivo	176,20
Labor en secano	4.316,30
Matorral	2.386,18
Matorral asociado con coníferas	261,95
Matorral asociado con coníferas y frondosas	117,67
Olivar en regadío	13,72
Olivar en secano	1.553,86
Pastizal	13,58
Pastizal-Matorral	504,51
Viñedo asociado con frutales en secano	0,67
Viñedo asociado con olivar en secano	4,17
Viñedo en secano	44,40
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>12.121,08</b>

Tabla 17. Usos y sobrecargas de Alcorisa. Fuente: INE

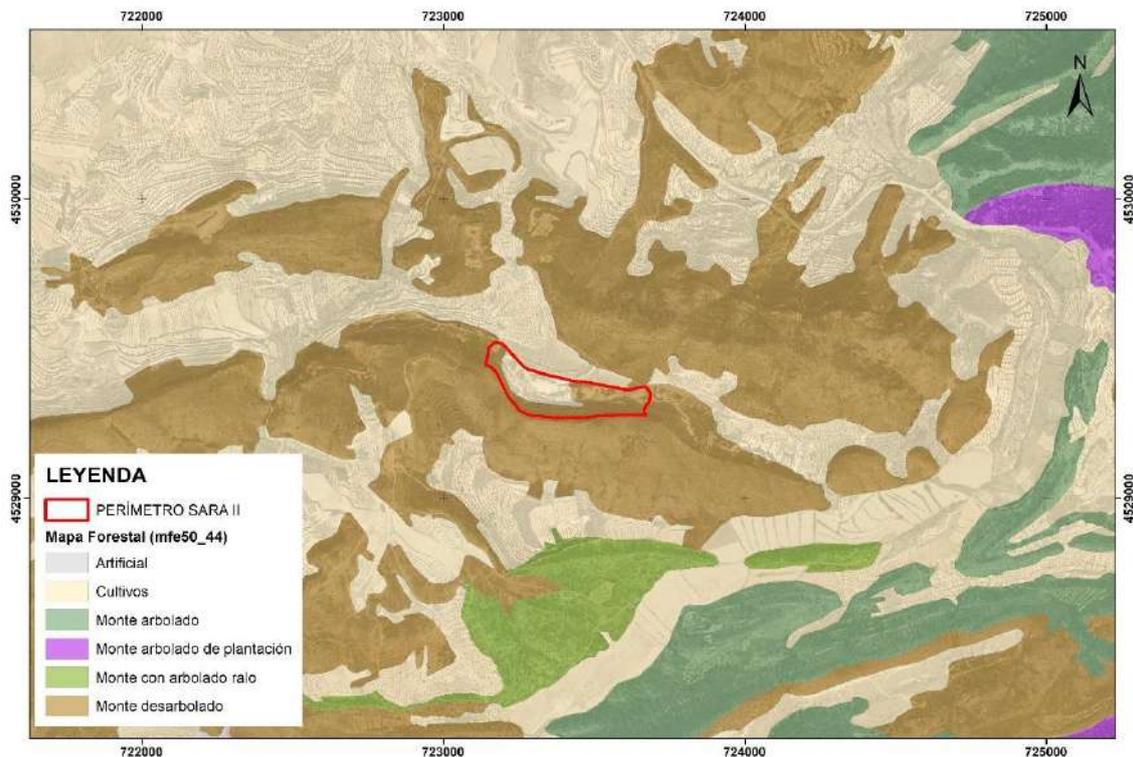


Figura 22: Mapa Forestal de España MFE50. Elaboración Propia

El ámbito de actuación de la explotación minera se localiza sobre dos unidades diferentes en el Mapa Forestal: una zona de Cultivos y otra de matorral.

### UNIDAD 1: Cultivos.

La cartografía del mapa forestal que se muestra en la figura anterior señala los usos del suelo existentes en el año 2013, fecha en que se actualizó. Según esta, una tercera parte de la superficie del ámbito de actuación estaría ocupada por campos de cultivo. En realidad, tal y como se observa en la figura 21, se trata de un terreno baldío donde no existe aprovechamiento agrícola alguno. Pertenece a la superficie restaurada de la antigua explotación, de pendiente muy suave y ocupada por matorral.

Los cultivos de su entorno están dedicados al cereal, fundamentalmente al trigo, cebada y avena. También existen frutales en secano, se pueden ver en las inmediaciones de la zona de actuación, campos de almendros de las variedades Desmayo y Marcona, también se pueden ver campos de olivos de secano de la variedad empeltre, unos cultivos muy característicos del Bajo Aragón.

### UNIDAD 2: Matorral

Dentro de esta unidad se pueden distinguir dos zonas.

Una franja de unos 30 metros de anchura, en la parte sur de la superficie solicitada, correspondiente a terreno natural, caracterizada por una escasa cobertura arbolada, con

ejemplares dispersos de pino carrasco (*Pinus Halepensis*) y Carrasca (*Quercus ilex*), donde crece un matorral de porte arbustivo y subarbustivo compuesto por coscoja (*Quercus coccifera*), sabina albar (*Juniperus phoenicea*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), y espino negro (*Ramnus lycioides*), acompañado de aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) y olivarda (*Dittrichia viscosa*), espliego (*Lavandula latifolia*), abrótano hembra (*Santolina chamaecyparissus*), Rosal silvestre (*Rosa sp*), albardín (*Lygeum spartum*) y gramíneas entre otros.

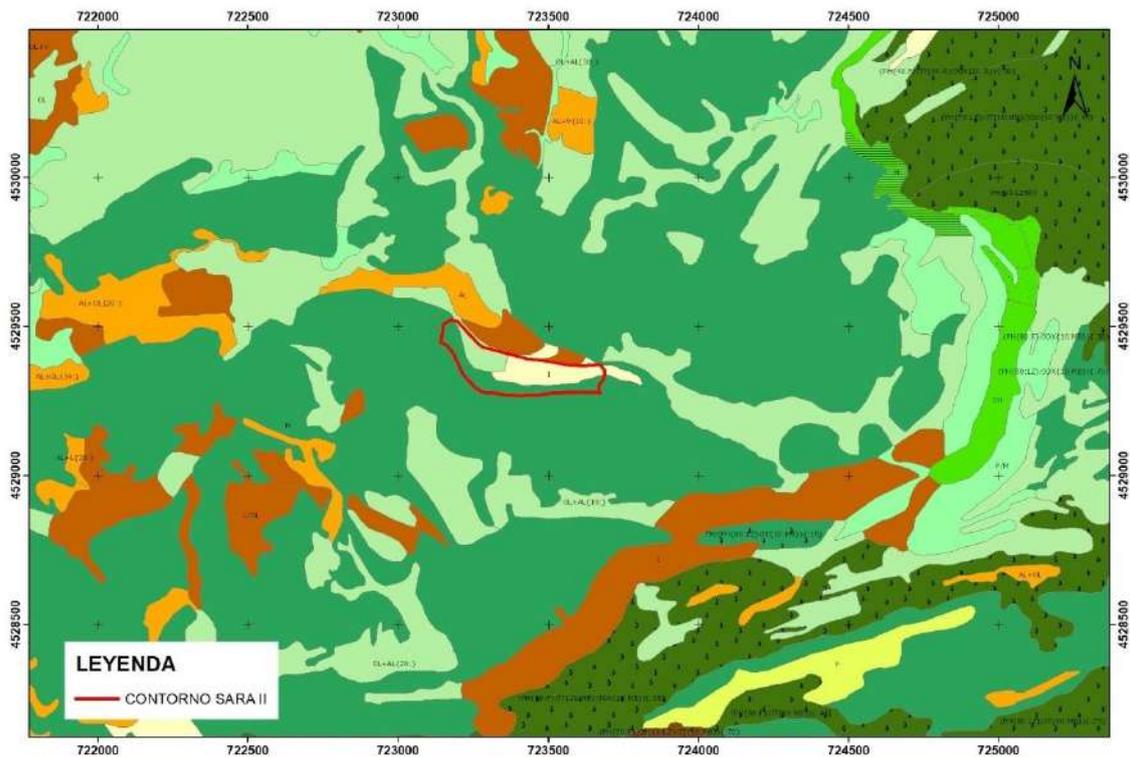
El resto de la superficie constituye la zona restaurada de la antigua explotación, donde se desarrolla un matorral menos denso que el anterior, con (*Ramnus lycioides*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) y olivarda (*Dittrichia viscosa*), espliego (*Lavandula latifolia*), abrótano hembra (*Santolina chamaecyparissus*), Rosal silvestre (*Rosa sp*), chopo (*populus sp*) y gramíneas entre otros.

La explotación afecta en su mayor parte a superficie ya ocupada en épocas anteriores por la actividad minera y de forma casi residual afecta a unidades de matorral.

#### 10.2.2.2 SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario)

La descripción del territorio en esta zona de acuerdo al SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario) distingue las siguientes superficies de vegetación en la zona de proyecto según el Mapa de Cultivos 2000-2010:

- I: Improductivo
- M: Matorral
- OL: Olivar en seco



- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| Uso                           | Pastizal-matorral                         |
| Regadio                       | Coníferas                                 |
| Labor seco                    | Chopo y alamo                             |
| Frutales en seco              | Eucalipto                                 |
| Olivar en seco                | Otras frondosas                           |
| Viñedo en seco                | Asociación de coníferas y eucalipto       |
| Asociación de viñedo y olivar | Asociación de coníferas y otras frondosas |
| Prados naturales              | Improductivo                              |
| Pastizal                      | Improductivo agua                         |
| Matorral                      | Asociación de viñedo y frutales           |

Figura 23. Mapa de cultivos 2000-2010. Fuente: Elaboración propia. Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30.

Dentro del perímetro de Sara II, la cartografía del Mapa de cultivos señala una zona de olivar en seco, si bien, se trata de un terreno baldío donde no existe aprovechamiento agrícola alguno. Pertenece a la superficie restaurada de la antigua explotación, de pendiente muy suave y ocupada por matorral.

### 10.3 BIODIVERSIDAD

#### 10.3.1 Flora

Se ha consultado la base de datos del Proyecto ANTHOS, Sistema de Información sobre las Plantas de España desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación Biodiversidad y el Real Jardín Botánico del CSIC.

El sistema de localización utilizado se basa en cuadrículas de 10x10 km, lo cual indica que, al englobar áreas tan amplias, cabe la posibilidad de que alguna de las plantas que

se encuentran en la lista no esté incluida dentro del área de influencia del proyecto, aunque sí en sus cercanías. A la vez puede ocurrir lo contrario.

Se han localizado 66 especies registradas en el término municipal de Alcorisa, incluidas a continuación.

- *Adonis aestivales subsp. Squarrosa*
- *Alyssum granatense*
- *Alyssum linifolium*
- *Alyssum montanum*
- *Arenaria aggregata*
- *Asplenium ruta-muraria subsp. ruta-muraria*
- *Carlina vulgaris subsp. Spinosa*
- *Carlina vulgaris*
- *Carghamus lanatus*
- *Centaurea castellanoides subsp. Talaverae*
- *Cheirolophus intybaceus*
- *Clematis vitalba*
- *Clinopodium vulgare*
- *Convolvulus lanuginosus*
- *Crupina vulgaris*
- *Emerus major*
- *Euphorbia characias*
- *Euphorbia minuta*
- *Euphorbia nevadensis subsp. Aragonensis*
- *Genista hispánica*
- *Geum pyrenaicum*
- *Helichrysum serotinum*
- *Hieracium amplexicaule*
- *Hieracium aragonense*
- *Hieracium laniferum*
- *Hieracium spathulatum*
- *Hormathophylla laperyrousiana*
- *Hormatihophyulla spinosa*
- *Hormungia petraea subsp. aragonensis*
- *Hypericum montanum*
- *Iberis carnosa*
- *Inula conyzae*
- *Inula heleniodis*
- *Lactuca tenerrima*
- *Lactuca viminea*
- *Lactuca virosa*
- *Lysimachia vulgaris*
- *Mélica ciliata*
- *Mélica uniflora*
- *Melilotus officinalis*
- *Micromeria fucicosa*
- *Nepeta nepetalla subsp. Aragonensis*
- *Nonea micrangha*

- *Odontites viscosus*
- *Origanum vulgare*
- *Orobanche hederæ*
- *Physalis alkekengi*
- *Phyteuma orbiculare*
- *Pilosela peleteriana*
- *Pilosela tardans*
- *Pinus halepensis*
- *Quercus ilex* subsp. *Ballota*
- *Retama sphaerocarpa*
- *Saxifraga paniculata*
- *Scorzonera hirsuta*
- *Sedum dasyphyllum*
- *Sideritis spinulosa*
- *Silene mellifera*
- *Silene saxifraga*
- *Sison amomum*
- *Sisymbrium crassifolium*
- *Tanacetum corymbosum*
- *Telephium imperati* subsp. *Imperati*
- *Valeriana montana* *verbascum boerhavii*
- *Vincetoxicum nigrum*

Según el Atlas de la flora de Aragón <http://floragon.ipe.csic.es/index.php> en la cuadrícula UTM 30TYL22 donde se ubica el perímetro solicitado para la explotación, existen las siguientes plantas:

<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>Subespecie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Achillea</i>	<i>ageratum</i>		Castellote
<i>Adiantum</i>	<i>capillus-veneris</i>		Castellote
<i>Allium</i>	<i>pallens</i>		Seno
<i>Allium</i>	<i>paniculatum</i>		Seno
<i>Amelanchier</i>	<i>ovalis</i>		Castellote
<i>Anacamptis</i>	<i>pyramidalis</i>		Seno
<i>Anthyllis</i>	<i>montana</i>		Castellote
<i>Antirrhinum</i>	<i>barrelieri</i>	<i>litigiosum</i>	Castellote
<i>Aphyllanthes</i>	<i>monspeliensis</i>		Castellote
<i>Arctostaphylos</i>	<i>uva-ursi</i>		Castellote
<i>Aristolochia</i>	<i>pistolochia</i>		Alcorisa
<i>Artemisia</i>	<i>campestris</i>	<i>glutinosa</i>	Castellote
<i>Artemisia</i>	<i>herba-alba</i>		Olmos (Los)
<i>Artemisia</i>	<i>herba-alba</i>	<i>herba-alba</i>	
<i>Asparagus</i>	<i>acutifolius</i>		Losanglis
<i>Asperula</i>	<i>aristata</i>	<i>scabra</i>	Losanglis
<i>Asplenium</i>	<i>petrarchae</i>	<i>petrarchae</i>	Castellote
<i>Asplenium</i>	<i>ruta-muraria</i>	<i>ruta-muraria</i>	Castellote

<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>Subespecie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Atractylis</i>	<i>humilis</i>	<i>humilis</i>	Losanglis
<i>Avenula</i>	<i>bromoides</i>		Losanglis
<i>Avenula</i>	<i>bromoides</i>	<i>bromoides</i>	Alcorisa
<i>Avenula</i>	<i>pratensis</i>	<i>iberica</i>	Alcorisa
<i>Brachypodium</i>	<i>phoenicoides</i>		Olmos (Los)
<i>Brachypodium</i>	<i>retusum</i>		Losanglis
<i>Brachypodium</i>	<i>sylvaticum</i>		Castellote
<i>Bryonia</i>	<i>dioica</i>		Castellote
<i>Bupleurum</i>	<i>baldense</i>	<i>baldense</i>	Castellote
<i>Bupleurum</i>	<i>fruticescens</i>		Losanglis
<i>Bupleurum</i>	<i>fruticescens</i>	<i>fruticescens</i>	Alcorisa
<i>Calamintha</i>	<i>nepeta</i>	<i>nepeta</i>	Castellote
<i>Carex</i>	<i>halleriana</i>		Castellote
<i>Carex</i>	<i>humilis</i>		Losanglis
<i>Carlina</i>	<i>corymbosa</i>	<i>hispanica</i>	Castellote
<i>Carlina</i>	<i>vulgaris</i>		Castellote
<i>Carthamus</i>	<i>lanatus</i>	<i>lanatus</i>	Castellote
<i>Celtis</i>	<i>australis</i>		Castellote
<i>Centaurea</i>	<i>aspera</i>	<i>aspera</i>	Olmos (Los)
<i>Centaurea</i>	<i>calcitrapa</i>		Olmos (Los)
<i>Centaurea</i>	<i>jacea</i>	<i>vinyalsii</i>	
<i>Centaurea</i>	<i>pinae</i>		Alcorisa
<i>Cephalaria</i>	<i>leucantha</i>		Castellote
<i>Ceterach</i>	<i>officinarum</i>	<i>officinarum</i>	Castellote
<i>Chaenorhinum</i>	<i>organifolium</i>	<i>crassifolium</i>	Castellote
<i>Cheirolophus</i>	<i>intybaceus</i>		Castellote
<i>Chondrilla</i>	<i>juncea</i>		Castellote
<i>Cichorium</i>	<i>intybus</i>		Olmos (Los)
<i>Cirsium</i>	<i>arvense</i>		Olmos (Los)
<i>Cirsium</i>	<i>pyrenaicum</i>		Olmos (Los)
<i>Cistus</i>	<i>clusii</i>		Losanglis
<i>Convolvulus</i>	<i>arvensis</i>		Olmos (Los)
<i>Convolvulus</i>	<i>lanuginosus</i>		Alcorisa
<i>Convolvulus</i>	<i>lineatus</i>		Losanglis
<i>Coris</i>	<i>monspeliensis</i>		Losanglis
<i>Coronilla</i>	<i>minima</i>	<i>lotoides</i>	Castellote
<i>Corylus</i>	<i>avellana</i>		Castellote
<i>Crepis</i>	<i>albida</i>	<i>albida</i>	Seno
<i>Cynosurus</i>	<i>cristatus</i>		Castellote
<i>Dactylis</i>	<i>glomerata</i>		Losanglis
<i>Dactylis</i>	<i>glomerata</i>	<i>hispanica</i>	Alcorisa
<i>Daucus</i>	<i>carota</i>	<i>carota</i>	Olmos (Los)

<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>Subespecie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Dictamnus</i>	<i>hispanicus</i>		Castellote
<i>Digitalis</i>	<i>obscura</i>	<i>obscura</i>	Castellote
<i>Diploaxis</i>	<i>erucoides</i>	<i>erucoides</i>	Castellote
<i>Dipsacus</i>	<i>fullonum</i>		Castellote
<i>Dorycnium</i>	<i>pentaphyllum</i>	<i>pentaphyllum</i>	Losanglis
<i>Echinops</i>	<i>ritro</i>		Losanglis
<i>Ephedra</i>	<i>fragilis</i>	<i>fragilis</i>	Castellote
<i>Epipactis</i>	<i>parviflora</i>		Castellote
<i>Equisetum</i>	<i>arvense</i>		Castellote
<i>Eryngium</i>	<i>campestre</i>		Losanglis
<i>Eupatorium</i>	<i>cannabinum</i>		Castellote
<i>Euphorbia</i>	<i>characias</i>	<i>characias</i>	Castellote
<i>Euphorbia</i>	<i>nicaeensis</i>	<i>nicaeensis</i>	Seno
<i>Ficus</i>	<i>carica</i>		Castellote
<i>Foeniculum</i>	<i>vulgare</i>	<i>piperitum</i>	Castellote
<i>Fraxinus</i>	<i>angustifolia</i>		Castellote
<i>Fumana</i>			Castellote
<i>Fumana</i>	<i>ericifolia</i>		Losanglis
<i>Galium</i>	<i>fruticescens</i>		Castellote
<i>Galium</i>	<i>verum</i>		Olmos (Los)
<i>Genista</i>	<i>hispanica</i>	<i>hispanica</i>	Seno
<i>Genista</i>	<i>scorpius</i>		Losanglis
<i>Geum</i>	<i>sylvaticum</i>		Castellote
<i>Globularia</i>	<i>repens</i>		Castellote
<i>Globularia</i>	<i>vulgaris</i>		Losanglis
<i>Gymnadenia</i>	<i>conopsea</i>		Seno
<i>Hedera</i>	<i>helix</i>		Castellote
<i>Helianthemum</i>	<i>apenninum</i>		Castellote
<i>Helianthemum</i>	<i>cinereum</i>		Losanglis
<i>Helianthemum</i>	<i>cinereum</i>	<i>rotundifolium</i>	Castellote
<i>Helianthemum</i>	<i>marifolium</i>		Castellote
<i>Helianthemum</i>	<i>violaceum</i>		Alcorisa
<i>Helichrysum</i>	<i>italicum</i>	<i>serotinum</i>	Castellote
<i>Helleborus</i>	<i>foetidus</i>		Castellote
<i>Hieracium</i>	<i>amplexicaule</i>		Castellote
<i>Hieracium</i>	<i>aragonense</i>		Seno
<i>Hieracium</i>	<i>loscosianum</i>		Seno
<i>Hormathophylla</i>	<i>spinosa</i>		Castellote
<i>Hyparrhenia</i>	<i>hirta</i>	<i>pubescens</i>	Castellote
<i>Hypericum</i>	<i>caprifolium</i>		Castellote
<i>Hypericum</i>	<i>hirsutum</i>		Castellote
<i>Hypericum</i>	<i>montanum</i>		Castellote

<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>Subespecie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Hypericum</i>	<i>perforatum</i>		Castellote
<i>Inula</i>	<i>conyza</i>		Castellote
<i>Inula</i>	<i>montana</i>		Alcorisa
<i>Jasminum</i>	<i>fruticans</i>		Castellote
<i>Jasonia</i>	<i>glutinosa</i>		Castellote
<i>Juncus</i>	<i>inflexus</i>		Olmos (Los)
<i>Juniperus</i>	<i>oxycedrus</i>	<i>oxycedrus</i>	Losanglis
<i>Juniperus</i>	<i>phoenicea</i>		Losanglis
<i>Juniperus</i>	<i>phoenicea</i>	<i>phoenicea</i>	Alcorisa
<i>Koeleria</i>	<i>vallesiana</i>		Losanglis
<i>Lavandula</i>	<i>latifolia</i>		Losanglis
<i>Leontodon</i>	<i>taraxacoides</i>		Castellote
<i>Leuzea</i>	<i>conifera</i>		Alcorisa
<i>Linum</i>	<i>suffruticosum</i>		Losanglis
<i>Lithodora</i>	<i>fruticosa</i>		Losanglis
<i>Lonicera</i>	<i>etrusca</i>		Castellote
<i>Lonicera</i>	<i>implexa</i>		Castellote
<i>Lotus</i>	<i>corniculatus</i>		Olmos (Los)
<i>Marrubium</i>	<i>vulgare</i>		Castellote
<i>Matthiola</i>	<i>fruticulosa</i>	<i>fruticulosa</i>	Alcorisa
<i>Medicago</i>	<i>sativa</i>		Olmos (Los)
<i>Medicago</i>	<i>suffruticosa</i>		Castellote
<i>Mentha</i>	<i>longifolia</i>		Olmos (Los)
<i>Mentha</i>	<i>suaveolens</i>		Castellote
<i>Micromeria</i>	<i>fruticosa</i>		Castellote
<i>Myricaria</i>	<i>germanica</i>		Castellote
<i>Olea</i>	<i>europaea</i>		Castellote
<i>Ononis</i>	<i>minutissima</i>		Castellote
<i>Ononis</i>	<i>spinosa</i>		Olmos (Los)
<i>Ononis</i>	<i>tridentata</i>	<i>tridentata</i>	Alcorisa
<i>Origanum</i>	<i>vulgare</i>		Castellote
<i>Origanum</i>	<i>vulgare</i>	<i>virens</i>	Castellote
<i>Orobanche</i>	<i>hederae</i>		Castellote
<i>Osyris</i>	<i>alba</i>		Castellote
<i>Pallenis</i>	<i>spinosa</i>		Castellote
<i>Parietaria</i>	<i>judaica</i>		Castellote
<i>Petrorhagia</i>	<i>prolifera</i>		Castellote
<i>Petroselinum</i>	<i>crispum</i>		Castellote
<i>Phlomis</i>	<i>lychnitis</i>		Alcorisa
<i>Physalis</i>	<i>alkekengi</i>		Castellote
<i>Pinus</i>	<i>halepensis</i>		Losanglis
<i>Piptatherum</i>	<i>miliaceum</i>		Castellote

<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>Subespecie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Piptatherum</i>	<i>paradoxum</i>		Castellote
<i>Pistacia</i>	<i>lentiscus</i>		Castellote
<i>Pistacia</i>	<i>terebinthus</i>		Castellote
<i>Plantago</i>	<i>albicans</i>		Castellote
<i>Plantago</i>	<i>sempervirens</i>		Castellote
<i>Polygala</i>	<i>rupestris</i>		Alcorisa
<i>Polypodium</i>	<i>cambricum</i>	<i>cambricum</i>	Castellote
<i>Potentilla</i>	<i>caulescens</i>		Castellote
<i>Potentilla</i>	<i>reptans</i>		Olmos (Los)
<i>Psoralea</i>	<i>bituminosa</i>		Castellote
<i>Punica</i>	<i>granatum</i>		Castellote
<i>Quercus</i>	<i>coccifera</i>		Losanglis
<i>Quercus</i>	<i>faginea</i>	<i>faginea</i>	Castellote
<i>Quercus</i>	<i>ilex</i>	<i>rotundifolia</i>	Losanglis
<i>Retama</i>	<i>sphaerocarpa</i>		Alcorisa
<i>Rhamnus</i>	<i>alaternus</i>		Losanglis
<i>Rhamnus</i>	<i>lycioides</i>	<i>lycioides</i>	Losanglis
<i>Rhamnus</i>	<i>pumilus</i>		Castellote
<i>Rhus</i>	<i>coriaria</i>		Castellote
<i>Rosa</i>	<i>agrestis</i>		Losanglis
<i>Rosa</i>	<i>pimpinellifolia</i>		Losanglis
<i>Rosmarinus</i>	<i>officinalis</i>		Losanglis
<i>Rubia</i>	<i>peregrina</i>		Castellote
<i>Rubia</i>	<i>peregrina</i>	<i>peregrina</i>	Castellote
<i>Rubus</i>	<i>ulmifolius</i>		Olmos (Los)
<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>		Olmos (Los)
<i>Ruta</i>	<i>angustifolia</i>		Losanglis
<i>Salsola</i>	<i>vermiculata</i>		Castellote
<i>Salvia</i>	<i>aethiopis</i>		Castellote
<i>Salvia</i>	<i>lavandulifolia</i>		Castellote
<i>Salvia</i>	<i>verbenaca</i>		Olmos (Los)
<i>Sambucus</i>	<i>ebulus</i>		Castellote
<i>Santolina</i>	<i>chamaecyparissus</i>	<i>squarrosa</i>	Losanglis
<i>Saponaria</i>	<i>ocymoides</i>		Seno
<i>Saxifraga</i>	<i>cuneata</i>	<i>cuneata</i>	Castellote
<i>Schoenus</i>	<i>nigricans</i>		Castellote
<i>Scirpus</i>	<i>holoschoenus</i>		Olmos (Los)
<i>Sedum</i>	<i>acre</i>		Castellote
<i>Sedum</i>	<i>album</i>		Castellote
<i>Sedum</i>	<i>dasyphyllum</i>	<i>dasyphyllum</i>	Castellote
<i>Sedum</i>	<i>sediforme</i>		Castellote
<i>Seseli</i>	<i>montanum</i>		Olmos (Los)

<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>Subespecie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Seseli</i>	<i>montanum</i>	<i>montanum</i>	
<i>Sideritis</i>	<i>ilicifolia</i>		Castellote
<i>Sideritis</i>	<i>spinulosa</i>	<i>spinulosa</i>	Losanglis
<i>Silene</i>	<i>mellifera</i>		Castellote
<i>Silene</i>	<i>muscipula</i>		Castellote
<i>Silene</i>	<i>saxifraga</i>		Castellote
<i>Solanum</i>	<i>nigrum</i>		Castellote
<i>Sonchus</i>	<i>maritimus</i>	<i>aquatilis</i>	Castellote
<i>Sorbus</i>	<i>domestica</i>		Castellote
<i>Staehelina</i>	<i>dubia</i>		Castellote
<i>Stipa</i>	<i>iberica</i>		Alcorisa
<i>Stipa</i>	<i>offneri</i>		Losanglis
<i>Stipa</i>	<i>parviflora</i>		Castellote
<i>Tanacetum</i>	<i>corymbosum</i>		Seno
<i>Teucrium</i>	<i>aragonense</i>		Alcorisa
<i>Teucrium</i>	<i>chamaedrys</i>		Alcorisa
<i>Teucrium</i>	<i>gnaphalodes</i>		Alcorisa
<i>Thesium</i>	<i>humifusum</i>		Castellote
<i>Thymelaea</i>	<i>tinctoria</i>		Losanglis
<i>Thymelaea</i>	<i>tinctoria</i>	<i>tinctoria</i>	Alcorisa
<i>Thymus</i>	<i>vulgaris</i>		Losanglis
<i>Thymus</i>	<i>vulgaris</i>	<i>vulgaris</i>	Alcorisa
<i>Trifolium</i>	<i>pratense</i>		Olmos (Los)
<i>Typha</i>	<i>angustifolia</i>		Castellote
<i>Verbascum</i>	<i>haenseleri</i>		Losanglis
<i>Viburnum</i>	<i>tinus</i>	<i>tinus</i>	Castellote
<i>Viola</i>	<i>alba</i>		Seno
<i>Viola</i>	<i>rupestris</i>	<i>rupestris</i>	Seno
<i>Xanthium</i>	<i>spinsum</i>		Olmos (Los)

Tabla 18: Listado de plantas en la cuadrícula 30TYL22

Según el Inventario Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Número de taxones incluidos según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, Orden TEC/596/2019, de 8 de abril y orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre), en la Relación de Taxones incluidos, las especies enumeradas anteriormente **NO** se encuentran dentro de esta relación.

Listado de Especies en Régimen de Protección Especial				
	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas		TOTAL
		Vulnerable	En Peligro de Extinción	
FLORA	170	49	127	346
INVERTEBRADOS	67	15	20	102
PECES	26	3	13	42
ANFIBIOS	20	6	2	28
REPTILES	53	7	8	68
AVES	249	31	21	301
MAMÍFEROS	41	28	7	76
<b>Total</b>	<b>626</b>	<b>139</b>	<b>198</b>	<b>963</b>

Tabla 19: Listado de Especies en Régimen de Protección Especial a nivel nacional. Fuente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

### 10.3.2 Fauna

Para la valoración de las comunidades faunísticas en el ámbito de la explotación se ha utilizado el Índice de Biodiversidad del Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España, desarrollado por la Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) en colaboración de la Sociedad Española de Ornitología. Este índice es una herramienta sencilla que permite estimar la variedad de las comunidades faunísticas mediante la avifauna presente en el territorio.

Para calcular este índice de biodiversidad se tienen en cuenta factores ambientales relacionados con la geografía, meteorología, usos de suelo, infraestructuras de comunicación, redes de distribución eléctrica, etc. Además, también se considera la presencia de especies catalogadas según su estado de conservación. De esta forma se obtiene información del grado de rareza de las especies de aves en el territorio de estudio.

Por lo tanto, los índices de biodiversidad de la cuadrícula 50x50 km (YL2) que incluye la explotación son:

ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA EL ÁMBITO DE EXPLOTACIÓN (YL2)	
Número total de especies en 2.500 km <sup>2</sup>	134
Número medio de especies en 100 km <sup>2</sup> dentro de su bloque de 2.500 km <sup>2</sup>	85.7
Heterogeneidad avifaunística	48.3
Número de especies SPEC 1+2+3	32.9

Tabla 20. Índices de biodiversidad para el ámbito de explotación. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España

A continuación, se muestra el rango de valores de los índices de biodiversidad de todo el territorio español para poder así valorar la zona donde se localiza la explotación.

ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA ESPAÑA		
	Valor mínimo	Valor máximo
Número total de especies en 2.500 km <sup>2</sup>	80	150
Número medio de especies en 100 km <sup>2</sup> dentro de su bloque de 2.500 km <sup>2</sup>	35	101
Heterogeneidad avifaunística	30	72
Número de especies SPEC 1+2+3	10	40

Tabla 21. Índices de biodiversidad para España. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España

El número total de especies en 2.500 km<sup>2</sup> es medio alto dado que la cuadrícula de estudio se encuentra en un territorio poco antropizado cuyos factores ambientales son propicios para la presencia de una diversidad de especies importantes. Esto se ve favorecido por la diversidad en los ecosistemas de montaña y de ribera, que permiten que el valor se eleve.

El número medio de especies en 100 km<sup>2</sup> dentro de su bloque de 2.500 km<sup>2</sup> de este territorio es un valor medio alto, probablemente debido a la fragmentación del hábitat y al que efecto barrera de las infraestructuras y accidentes orográficos es importante.

La heterogeneidad avifaunística se estima que es media, probablemente debido que los ecosistemas de la zona son parecidos.

El número de especies catalogadas por su estado de conservación en la zona de estudio es elevado, siendo indicativo de la rareza de la distribución de las especies de avifauna.

A continuación, se muestran los mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10x10 km.

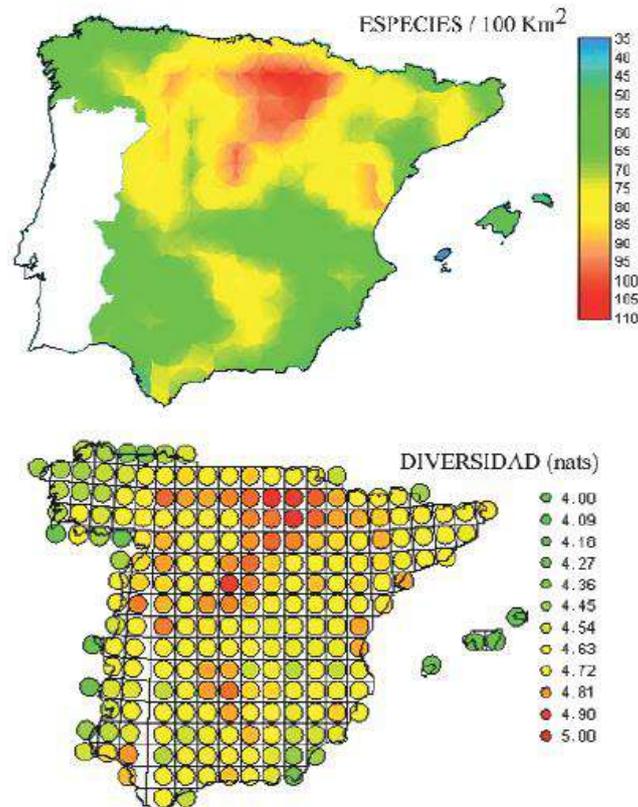


Figura 24. Mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10x10 km. Fuente: Luis M. Carrascal y Jorge M. Lobo. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.

Por otro lado, el Banco de Datos de la Naturaleza, como sistema integrado de información del Inventario del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, publica cartografía en Internet mediante servicios Web Map Service (WMS), para el servidor de “Riqueza de especies de Flora y Fauna” según cuadrículas 10 x 10 Km.

La cuadrícula donde se sitúa la zona de estudio es denominada como UTM 30TYL22.

La cuadrícula UTM 30TYL22 alcanza las 117 especies. Los datos en España oscilan para este valor entre 10 para zonas urbanas y 190 en los territorios más naturalizados, siendo este entonces un valor medio.

### 10.3.2.1 Inventario de vertebrados

El inventario faunístico se ha dirigido a la caracterización de los vertebrados de la zona de estudio. Se ha tenido en cuenta este grupo de especies como más significativo a la hora de distinguir la calidad ecológica de los ecosistemas y hábitat y por la facilidad en la obtención de información documental y de visual para dicho grupo.

Los campos analizados para cada especie han sido:

- Nombre científico y familia taxonómica: El correspondiente para cada especie.
- Nombre vulgar: El reconocido habitualmente en Aragón y en la zona de estudio.

- Estatus de protección: En el inventario se ha tenido en cuenta el estatus de protección de dichas especies atendiendo a su catalogación en diferentes normativas. Se ha tenido en cuenta la *Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres*, aprobado por el *Decreto 439/1990, de 30 de marzo a partir de la cual se desarrollan los catálogos de especies amenazadas estatal y autonómicas* (en Aragón de acuerdo la última modificación: *Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*), así como los distintos anexos de la *Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE.-traspuesta por Real Decreto 1997/1995)*. A esta normativa hay que añadir el compromiso de protección por parte de España para proteger a determinadas especies que figuran en el Convenio de Berna, así como la *Directiva del Consejo de 2 de abril de 1979 relativa a la conservación de las aves silvestres (79/409/CEE)*. Las categorías de amenaza para cada normativa atienden a las siguientes claves:

### Legislación Nacional

**CNEA:** Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

- **PE:** En peligro de extinción.
- **S:** Sensibles a la alteración de su hábitat.
- **V:** Vulnerables.
- **IE:** De interés especial.

### Legislación Autonómica (Aragón):

**CEAA:** Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón

- **PE:** En peligro de extinción.
- **S:** Sensibles a la alteración de su hábitat.
- **V:** Vulnerable.
- **IE:** De interés especial.
- **E:** Extinguida.

### Legislación Internacional:

**DH:** Directiva Hábitat.

- **II:** Anexo II, especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- **IV:** Anexo IV, especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **V:** Anexo V, especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

**CB:** Convenio de Berna.

- **II:** Anejo II, especies de fauna estrictamente protegida.
- **III:** Anejo III, especies de fauna protegida.

**DA:** *Directiva 79/409 Relativa a la conservación de las aves silvestres.*

- **I:** Anexo I: serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- **II:** Anexo II: podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional.
- **III:** Anexo III: podrán ser comercializables.

**Fuente de datos:** La confirmación de la presencia en la zona de las distintas especies se ha hecho a través del trabajo de campo o fuentes bibliográficas (ha sido así en la mayor parte de los casos) mediante cartografía facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón y la existente en la página web del Ministerio de Medio Ambiente (Biodiversidad).

## Reptiles

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Chalcides bedriagia</i>	Eslizón					
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional					
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura					
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado					
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda					
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina agua					
<i>Podarcis hispánica</i>	Lagartija ibérica					
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga					
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta					
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera					
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común					

Tabla 22: Listado de Reptiles

## Mamíferos

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Capra pirenaica</i>	Cabra montés					
<i>Lutra lutra</i>	Nutria europea					
<i>Martes foina</i>	Garduña					
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí					
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro					

Tabla 23: Listado de Mamíferos

## Anfibios

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común					
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor					
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas					

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común					
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común					
<i>Rana perezi</i>	Rana verde					

Tabla 24: Listado de anfibios

## Aves

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común					
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito					
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		IE		III	II/2
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja					
<i>Anthus campestris</i>	Bispita campestre					
<i>Apus apus</i>	Vencejo común					
<i>Apus melba</i>	Vencejo real					
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real					
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo	IE				
<i>Bubo bubo</i>	Búho real					
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común					
<i>Buteo buteo</i>	Águila ratonera					
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo					
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo					
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		IE		III	
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero		IE		III	
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común		IE		III	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo					
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo					
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo					
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica					
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía					
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita					
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz					
<i>Corvus corax</i>	Cuervo		IE		III	
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra					
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental					
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común					
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común					
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común					
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero					
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino					
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño					

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo					
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino					
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar					
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar					
<i>Galerida cristata</i>	Conjugada común					
<i>Galerida theklae</i>	Conjugada montesina					
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático					
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado					
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila azor perdicera	V	PE			
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada					
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común					
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común					
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático					
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño					
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común					
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común					
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía					
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común					
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo					
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario					
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca					
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	IE	V			
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia					
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra					
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea					
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo					
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos					
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común					
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino					
<i>Parus major</i>	Carbonero común					
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común					
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero					
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón					
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón					
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo					
<i>Pica pica</i>	Urraca común					
<i>Picus viridis</i>	Carpintero verde					
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero					
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja					
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado					
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla europea					
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		IE		III	

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea					
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro					
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña					
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera					
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tornillera					
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra					
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga					
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común					
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común					
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorcal charlo					
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común					
<i>Upupa epops</i>	Abubilla					

Tabla 25: Listado de aves

### 10.3.2.2 Inventario de invertebrados

El Inventario Español de Especies Terrestres registra dentro de la cuadrícula 10x10 Km. (30TYL22) a solo una especie de invertebrados.

### Invertebrados

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Austropotamobius italicus</i>	Cangrejo de río europeo					

Tabla 26: Listado de Invertebrados

### 10.3.2.3 Inventario de fauna según Información Ambiental, Gobierno de Aragón

Según la información recibida por parte de la Sección de Información Ambiental perteneciente al Gobierno de Aragón, las especies que se localizan dentro de la cuadrícula 30TYL22 son las que se describen a continuación:

GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE
<i>Austropotamobius</i>	<i>pallipes</i>	<i>auspal</i>	<i>Austropotamobius pallipes</i>
<i>Athene</i>	<i>noctua</i>	<i>athnoc</i>	<i>Athene noctua</i>
<i>Carduelis</i>	<i>cannabina</i>	<i>carcan</i>	<i>Carduelis cannabina</i>
<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>	<i>carcar</i>	<i>Carduelis carduelis</i>
<i>Carduelis</i>	<i>Chloris</i>	<i>carchl</i>	<i>Carduelis chloris</i>
<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	<i>cocor</i>	<i>Corvus corax</i>
<i>Erithacus</i>	<i>rubecula</i>	<i>erirub</i>	<i>Erithacus rubecula</i>
<i>Miliaria</i>	<i>calandra</i>	<i>milcal</i>	<i>Miliaria calandra</i>
<i>neophron</i>	<i>percnopterus</i>	<i>neoper</i>	<i>Neophron percnopterus</i>
<i>Pyrrhocorax</i>	<i>pyrrhocorax</i>	<i>pyrpyr</i>	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>

GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE
<i>Tarentola</i>	<i>mauritanica</i>	<i>tarmau</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>
<i>Serinus</i>	<i>serinus</i>	<i>serser</i>	<i>Serinus serinus</i>
<i>Bufo</i>	<i>bufo</i>	<i>bufbuf</i>	<i>bufo bufo</i>
<i>Lutra</i>	<i>lutra</i>	<i>lutlut</i>	<i>lutra lutra</i>
<i>Martes</i>	<i>foina</i>	<i>marfoi</i>	<i>Martes foina</i>
<i>Alauda</i>	<i>arvensis</i>	<i>alaarv</i>	<i>Alauda arvensis</i>
<i>Gyps</i>	<i>fulvus</i>	<i>gypful</i>	<i>Gyps fulvus</i>
<i>Hieraaetus</i>	<i>fasciatus</i>	<i>hiefas</i>	<i>Hieraaetus fasciatus</i>
<i>Salmo</i>	<i>trutta</i>	<i>saltru</i>	<i>Salmo trutta</i>
<i>Burhinus</i>	<i>oediconemus</i>	<i>buroed</i>	<i>Burhinus oediconemus</i>
<i>Chalcides</i>	<i>Bedriagai</i>	<i>chabed</i>	<i>Chalcides bedriagai</i>
<i>Coluber</i>	<i>hippocrepis</i>	<i>colhip</i>	<i>Coluber hippocrepis</i>
<i>Rhinechis</i>	<i>scalaris</i>	<i>rhisca</i>	<i>Rhinechis scalaris</i>
<i>Rana</i>	<i>perezi</i>	<i>ranper</i>	<i>Rana perezi</i>
<i>Psammmodromus</i>	<i>hispanicus</i>	<i>psahis</i>	<i>Psammmodromus hispanicus</i>
<i>Psammmodromus</i>	<i>algirus</i>	<i>psaalg</i>	<i>Psammmodromus algirus</i>
<i>Podarcis</i>	<i>hispanica</i>	<i>podhis</i>	<i>Podarcis hispanica</i>
<i>Pelodytes</i>	<i>punctatus</i>	<i>pelpun</i>	<i>Pelodytes punctatus</i>
<i>Pelobates</i>	<i>cultripes</i>	<i>pelcul</i>	<i>pelobates cultripes</i>
<i>natrix</i>	<i>maura</i>	<i>natmau</i>	<i>natix maura</i>
<i>Alytes</i>	<i>obstetricans</i>	<i>alyob</i>	<i>Alytes obstetricans</i>
<i>Aquila</i>	<i>Chrysaetos</i>	<i>aquchr</i>	<i>Aquila Chrysaetos</i>

Tabla 27: Inventario de fauna. Fuente: Información Ambiental (Gobierno de Aragón)

### 10.3.2.4 Especies fauna protegida

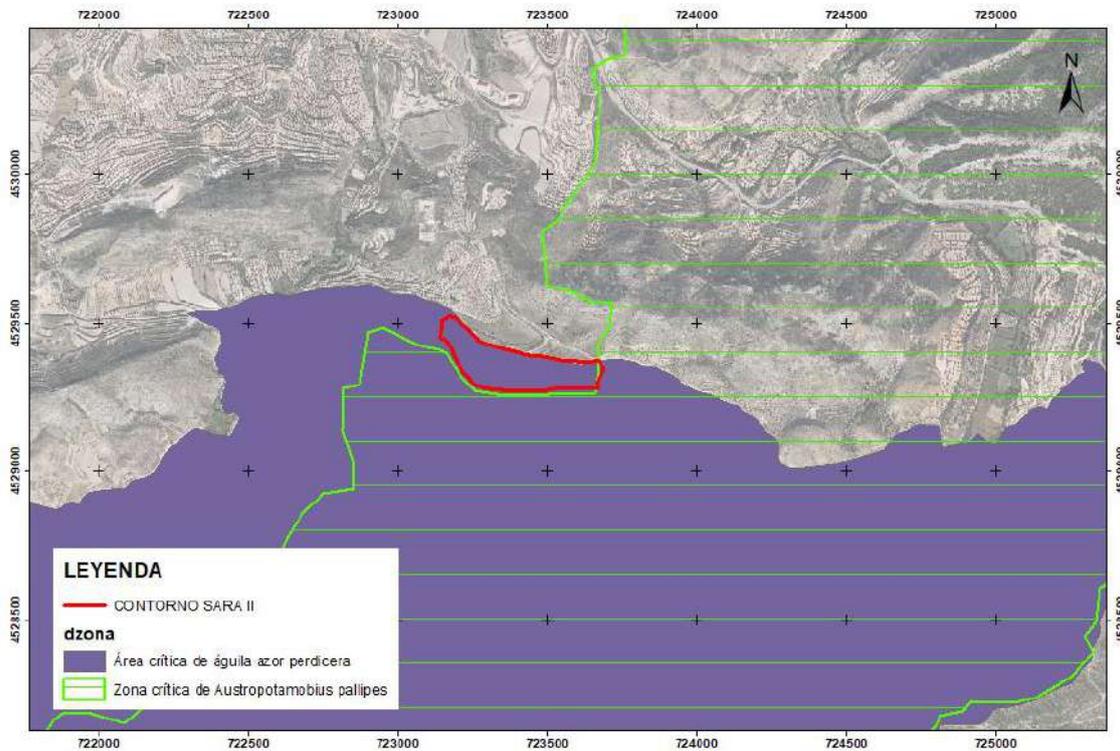


Figura 25: Áreas Críticas del Águila Azor-Perdicera y del *Austroptamobius pallipes*

Con fecha 7 de junio de 2023 se solicitó al Gobierno de Aragón información ambiental para la realización de este estudio de impacto ambiental.

La zona de estudio se encuentra dentro del área incluida en el ámbito de protección del Plan de Recuperación del cangrejo de río común, según el *Decreto 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (*Austroptamobius pallipes*) y se aprueba un nuevo plan de recuperación*, cuyo objetivo básico es promover las acciones de conservación necesarias para conseguir detener e invertir el actual proceso de regresión de la especie y garantizar su persistencia a largo plazo.

#### **Cangrejo de río (*Austroptamobius pallipes*)**

El cangrejo de río es un crustáceo de agua dulce muy común en Aragón hasta finales de los 70. Debido a una grave epidemia denominada “peste del cangrejo”, este sufrió una drástica desaparición.

El cangrejo mide unos 11 cm y pesa unos 80 g. Se puede localizar en las cuencas fluviales, se alimenta de materia orgánica animal y vegetal.

Esta especie está asociada a los ecosistemas acuáticos, y a los tramos fluviales que disponen de caudal permanente.

En el anexo I del decreto de protección citado anteriormente se recoge lo siguiente: “Al inicio del año 2006 se contaba con 82 poblaciones establecidas de *A. Pallipes*. Actualmente el número de poblaciones es de 152, el 66% de ellas en Teruel, el 20% en Zaragoza y el 14% restante en Huesca....

*...los esfuerzos realizados en el marco del Plan de Recuperación aprobado por el Decreto 127/2006 han permitido mantener estable la situación de la especie en Aragón.*

En el artículo 6 del Decreto 60/2023, dice que: “*el estudio de impacto ambiental deberá valorar expresamente la incidencia directa e indirecta de las actividades y proyectos sobre el cangrejo de río ibérico y sus hábitats, incorporando una adecuada valoración de la afección y de la compatibilidad de la actuación o proyecto con la conservación de la especie y, si procede, el diseño de medidas preventivas o correctoras con objeto de minimizar el impacto sobre la especie o sus hábitats*”.

No se va a actuar en las inmediaciones de cursos permanentes de agua. El ámbito de actuación se localiza bordeando el área crítica según los datos emitidos por la información ambiental solicitada. Aunque en la zona en la que se bordea el área crítica no es una zona donde se pueda localizar el cangrejo de río, puesto que no existe ningún curso permanente de agua. Por estos motivos, no se prevé ningún tipo de afección sobre la especie del cangrejo río común debido a la actuación proyectada.

No obstante, lo anterior, se tendrá en cuenta la normativa específica sobre la protección del *Austropotamobius pallipes* y su Plan de Conservación, ejecutando las medidas de prevención y de protección de afección sobre la especie referida en todo momento hasta la restauración definitiva de las áreas afectadas por la explotación.

### **Águila Azor-Perdicera (*Hieraetus fasciatus*)**

Además, el área de actuación está incluida en el ámbito de protección y dentro del área crítica del Plan de Recuperación para el águila-azor perdicera aprobada por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre y modificada por la Orden de 16 de diciembre de 2013.

El águila perdicera es un ave de gran tamaño. Durante su vuelo se aprecia el contraste entre su cuerpo blanquecino y las partes bajas de sus alas de color oscuro. Tiene una cola pálida y con una franja oscura.

Su hábitat en España se localiza en las sierras costeras mediterráneas, las sierras béticas, Sierra Morena y Extremadura.

Se añadió a la Lista Roja Europea de Aves 2021 donde se estiman que su población a nivel europeo esta entre 2.100-2.500 ejemplares. En España, en el último censo (2018) se contabilizaron 711-745 parejas, lo que significa que más del 30% de la población europea se localiza en España.

Según el Decreto de protección y recuperación en su artículo 4: “en la evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del presente Decreto, *deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre las áreas críticas o el hábitat del águila-azor perdicera*”

No se prevé la afección directa sobre el águila-azor perdicera, si bien nos encontramos en un área potencial de su hábitat calificada como crítica, no se han localizado ningún nido ni ningún ejemplar dentro del ámbito de actuación del proyecto. Se prevé que, como hábitat potencial, la explotación afecte a este ya que, durante los trabajos extractivos, este hábitat se destruye, pasando a ser un espacio minero donde se realizarán trabajos con maquinaria pesada durante aproximadamente 27 años de vida de la explotación. Por lo tanto, se prevé una afección indirecta hacia esta especie, ya que se disminuye el espacio destinado a ella durante un periodo de tiempo en el que se desarrollarán las actividades extractivas. Una vez restauradas las superficies, éstas volverán a formar parte del posible hábitat del águila azor-perdicera.

Con respecto a las medidas de protección a utilizar, se estará a lo que disponga la autoridad competente.

### **Águila Real (*Aquila chrysaetos*)**

Según los datos emitidos por el servicio de Información Ambiental, el área solicitada para la explotación se localiza cerca del límite de 2 km situado en el Barranco del Castillo.

El águila real es un ave grande, tan grande que es la mayor águila ibérica. En la actualidad su hábitat se sitúa en las áreas montañosas, alejándose de áreas de cultivos en intensivo y extensivo y áreas con elevada acción humana. Su distribución se concentra en los Pirineos y Prepirineo, valle del Ebro, sistema Ibérico, sistema central, cordilleras Béticas, Sierra Morena y el interior de las cordilleras litorales mediterráneas.

En 2020 la población de esta especie rondaba entre las 1752-1915 parejas, aunque nuevos conteos de los individuos no reproductores la cifra poblacional estaría entre los 6000 y 6800 individuos. Fuente <https://atlasaves.seo.org/ave/aquila-real/>

No se prevé ningún tipo de afección a este enclave.

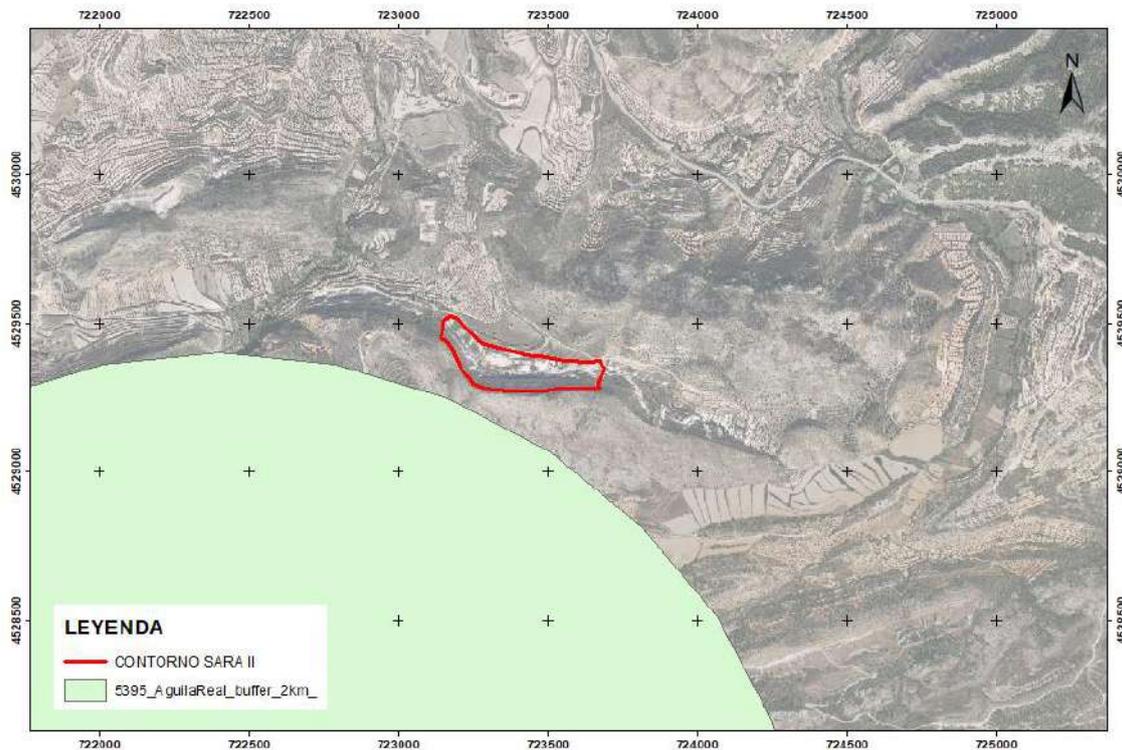


Figura 26: Buffer de 2km desde el Barranco del Castillo para el Aguila Real. Fuente Servicio de Información Ambiental, Gobierno de Aragón.

### Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Según el mismo servicio precitado de información medioambiental, cerca del área de la explotación está el área de 2 km del censo del buitre leonado de 2018.

El buitre leonado es un ave rapaz inmensa e inconfundible, que se alimenta de carroña. Tiene una envergadura de 2,5 m y pesa entre 6 y 9kg. La distribución de esta especie en España se localiza en las cadenas montañosas, con excepción de la parte occidental de la Cordillera Cantábrica y la mayoría de las sierras litorales del Mediterráneo. El grueso de la población se localiza en Aragón y Castilla y León, así como en Andalucía, Navarra, Castilla-La Mancha y Extremadura. Su hábitat preferido son los cortados rocosos en época reproductora.

Gracias a una gran recuperación del número de individuos, actualmente no cumple los requisitos como especie amenazada.

No se prevé ningún tipo de afección al área señalada.

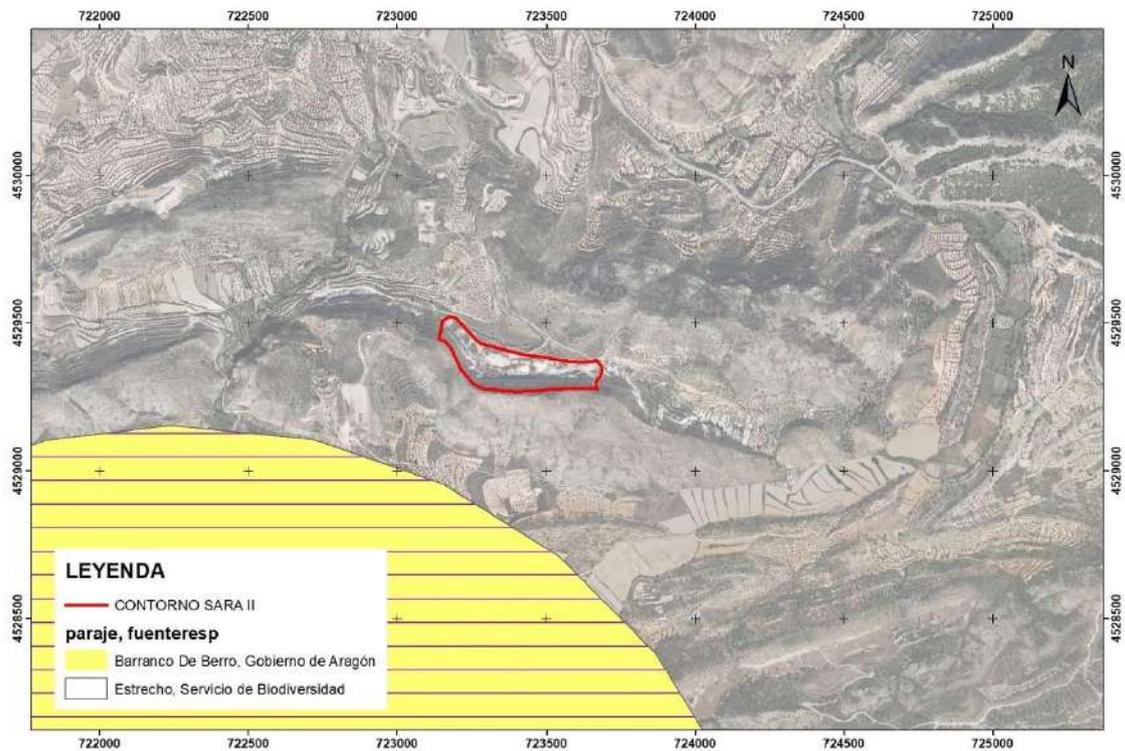


Figura 27: Buffer 2 km Buitre Leonado. Fuente Servicio de Información Medioambiental

### Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*)

Esta ave tiene un tamaño menor que una grujilla, con un pico alargado y curvo con un color rojizo. Su plumaje tiene un color negro, con reflejos metálicos azules y verdosos.

La distribución esta especie dentro del territorio nacional es bastante amplia, aunque su densidad aumenta en las zonas montañosas y quebradas, así como en las zonas costeras acantiladas del Atlántico, Cantábrico y Mediterráneo.

Su población según la Lista Roja Europea de Aves en 2021 se estima entre los 84.600 y los 197.000 ejemplares maduros. En España no existen censos sobre esta especie.

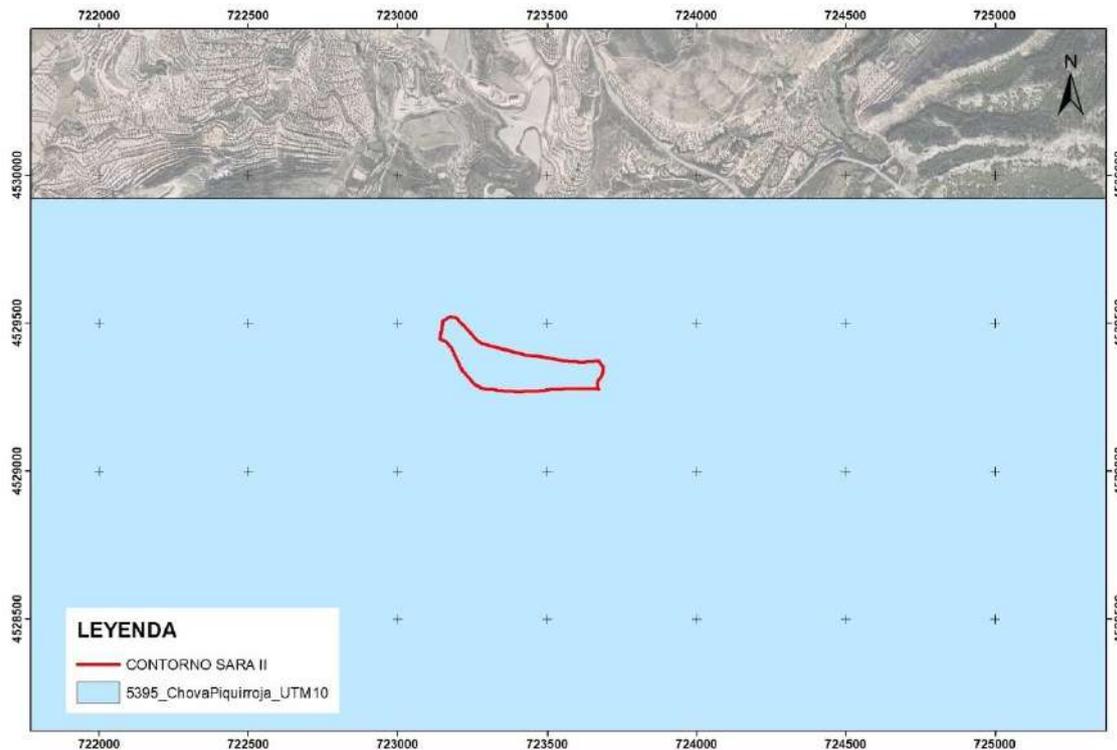


Figura 28: Cuadrícula 30TYL22 de Chova Piquirroja. Fuente Información Ambiental, Gobierno de Aragón

## 10.4 MEDIO PERCEPTUAL

### 10.4.1 Paisaje

Según se recoge en el artículo 3 del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, la política aragonesa de ordenación del territorio debe desarrollarse conforme a unas estrategias, siendo una de ellas la Tutela Ambiental, por medio de la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de los recursos hídricos y del paisaje, y la evaluación de los riesgos naturales e inducidos y designa como instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje los Mapas de Paisaje (artículo 5). A tal fin, el Instituto Geográfico de Aragón es el encargado de coordinar la evaluación y actualización de estos mapas.

El título VI de este Decreto Legislativo, hace referencia a los instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje. Define paisaje como “*cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales o humanos*”. Asimismo, en su artículo 72 establece que los mapas de paisaje, “*son documentos de carácter descriptivo, analítico y prospectivo que identifican los paisajes de las diferentes zonas del territorio aragonés, analizan sus características y las fuerzas y presiones que los transforman, identifican sus valores y estado de conservación, y proponen los objetivos de calidad paisajística que deben cumplir*”.

El paisaje constituye uno de los referentes más adecuados para abordar los estudios ambientales, se trata de la expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en unidades de paisaje.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo, proteger.

Dentro de los grandes dominios de paisaje cartografiados en los Mapas de Paisaje de la comarca Bajo Aragón, la zona de estudio se localiza sobre el dominio denominado “Sierras Calcáreas de montaña media”, perteneciente a la Región Bajo Aragón Suroccidental.

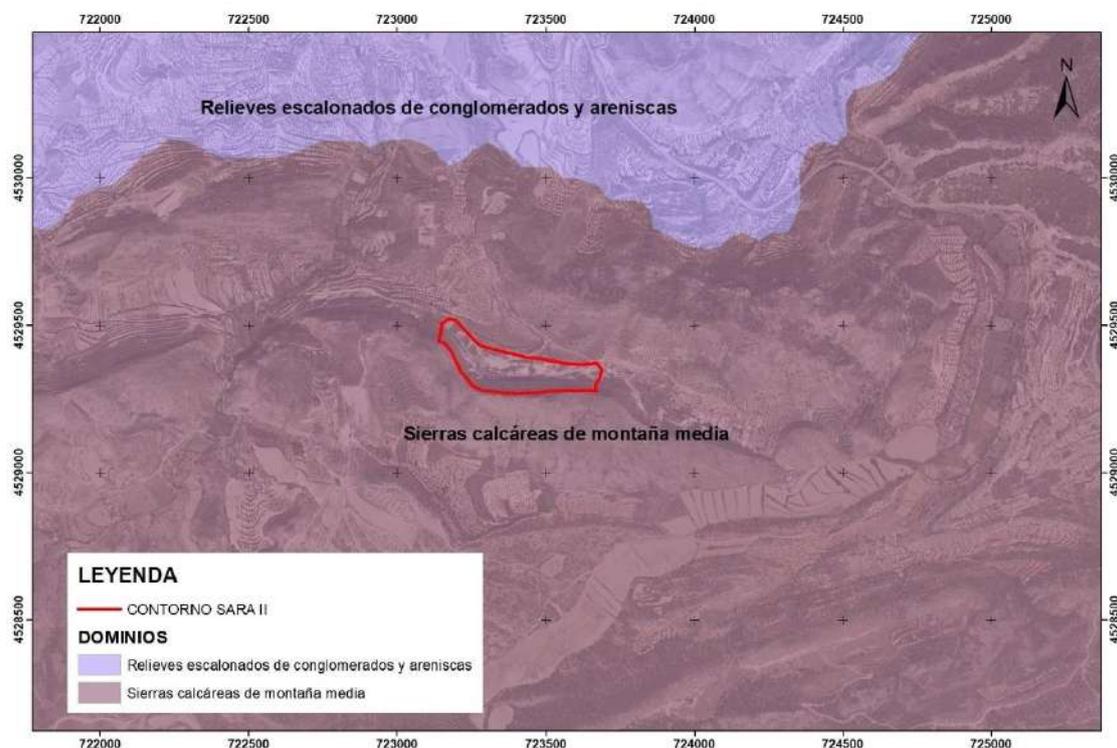


Figura 29: Grandes dominios del paisaje. Fuente: SITAR

Dentro de estos grandes dominios de paisaje, distinguen varias Unidades de Paisaje, entendidas estas como ámbitos visual, estructural o funcionalmente coherentes sobre los que puede recaer, en parte o totalmente, un régimen específico de protección, gestión u ordenación (S. Bardají Elvira, R. Martínez Cebolla, F. López Martín). Sus límites se han establecido en función de elementos estructurales del territorio, según fronteras visuales, la mayoría de las veces de tipo fisiográfico, o por cambios importantes en los usos del suelo

El mapa de paisaje de la Comarca Bajo Aragón cartografía diferentes unidades paisajísticas que al suroeste de la comarca. En general, en esta zona suroccidental se identifican áreas montañosas con importantes barrancos. Los ríos Guadalopillo y Alchozasa, que discurren por la zona de sur a noreste modelando el relieve. El área de

actuación se localiza sobre la Unidad Paisajística denotada como Río Guadalopillo-Alcorisa

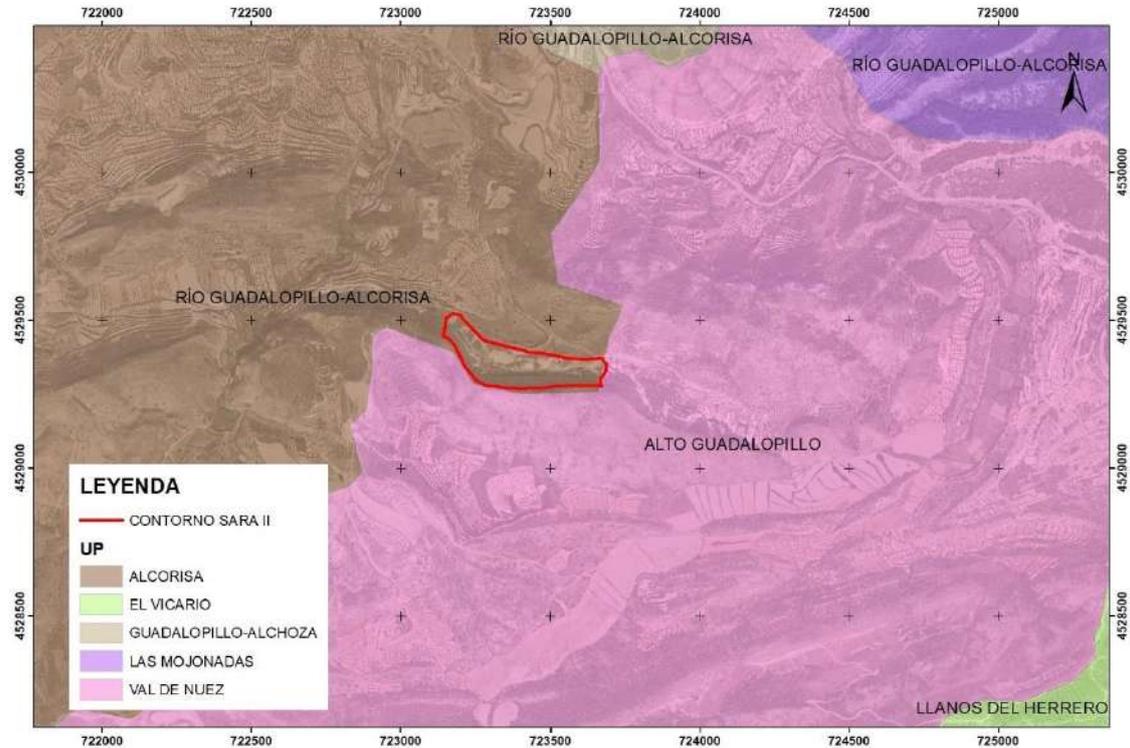
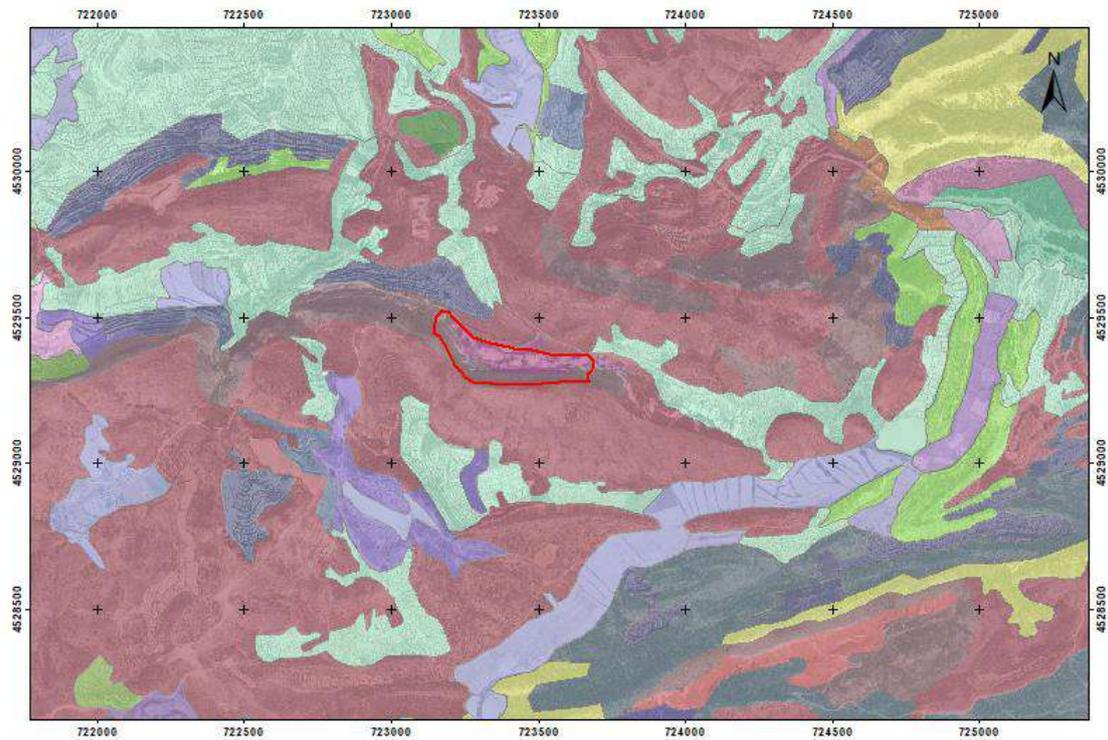


Figura 30: Unidades de paisaje a escala comarcal. Fuente: IDEARAGÓN, Elaboración Propia

Otro de los documentos técnicos de carácter analítico e identificativo del Mapa de Paisaje es el de Tipos de Paisaje, entendidos estos como el resultado de la caracterización de los paisajes según las variables naturales y antrópicas intervinientes más significativas, y se apoya básicamente, en el relieve, la vegetación y los usos del suelo.



**LEYENDA**

CONTORNO SARA II	<b>TP</b>	Matorrales mediterráneos en Laderas medias (10-25°)
	Bosque mixto mediterráneo en Laderas medias (10-25°)	Matorrales mediterráneos en Laderas suaves (5-10°)
	Bosques mixtos de coníferas en Laderas abruptas (25-40°)	Olivares en Laderas medias (10-25°)
	Bosques mixtos de coníferas en Laderas medias (10-25°)	Olivares en Laderas suaves (5-10°)
	Canteras, vertederos y áreas degradadas en Laderas medias (10-25°)	Pastizal-matorral en Laderas medias (10-25°)
	Cultivos herbáceos en regadío en Laderas suaves (5-10°)	Pastizal-matorral en Laderas suaves (5-10°)
	Eriales en Laderas medias (10-25°)	Pastos en Laderas medias (10-25°)
	Frutales en Laderas medias (10-25°)	Pinares de pino carrasco en Laderas abruptas (25-40°)
	Frutales en Laderas suaves (5-10°)	Pinares de pino carrasco en Laderas medias (10-25°)
	Huertas en Laderas suaves (5-10°)	Tierras de labor en Laderas medias (10-25°)
	Matorrales mediterráneos en Laderas abruptas (25-40°)	Tierras de labor en Laderas suaves (5-10°)

Figura 31: Tipo de paisaje. Fuente IDEARAGON

TIPOS DE PAISAJE EN LA EXPLOTACIÓN SARA II	% SUP
Matorrales mediterráneos en Laderas abruptas (25-40°)	45
Canteras, vertederos y áreas degradadas en Laderas abruptas (10-25°)	55

Tabla 28: Porcentaje de la superficie ocupada dentro del área de actuación según el tipo de paisaje. IDEARAGÓN.

El área solicitada para la reapertura de la explotación tiene un 45% de matorrales mediterráneos y un 55% de áreas degradadas por la antigua explotación minera.

Atendiendo a esta cartografía, el ámbito de actuación del Proyecto se ubica sobre un área ya degradada por explotaciones mineras, de pendientes medias y abruptas. El avance propuesto para la explotación afectará a una reducida superficie de matorral mediterráneo en laderas abruptas.

El paisaje en el ámbito de explotación ha sufrido procesos agrícolas y mineros a lo largo épocas anteriores. La característica principal del relieve son las alineaciones montañosas que definen la explotación. Esta se localiza en la cara norte de “Las Valellas” al lado del camino a Alcorisa que discurre entre “Las Valellas y el Cerro de Comenchas”.

Existen dos tipos de métodos para valorar el paisaje:

- **Métodos indirectos:** se valora el paisaje utilizando un análisis cuantitativo y cualitativo de los factores que afectan a dicho paisaje, por ejemplo, factores físicos o antrópicos (no es lo mismo un lugar donde hay alteraciones humanas o donde no las hay). Estos análisis utilizan medios matemáticos donde se cuantifican la calidad visual de los diversos componentes del paisaje.
- **Métodos directos:** los métodos directos son métodos más subjetivos, es decir, el análisis se realiza por el observador del paisaje a valorar, por lo tanto, los resultados están condicionados a las preferencias personales del observador que contempla el paisaje de forma directa.

El Gobierno de Aragón a través de la Dirección General de Ordenación del Territorio realizó un mapa de calidad del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 publicado en el año 2017, por métodos indirectos.

Los valores obtenidos en el área de estudio según el Visor del IDEAragón son los siguientes:

CALIDAD REGIONAL	FRAGILIDAD REGIONAL	APTITUD REGIONAL
6 (de baja:1 hasta Alta :10)	3 (de baja:1 hasta Alta:5)	Media

Tabla 29: Paisaje regional. Fuente IDEAragón

PAISAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO	
UNIDAD	Alcorisa
REGIÓN	Bajo Aragón Suroccidenta
DOMINIO	Sierras calcáreas de montaña media
TIPO	269
UNIDAD FISIOMORFOLOGICA	Laderas medias (10-25º)
VEGETACIÓN (USOS DEL SUELO)	Matorrales Mediterráneos
IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE EL PAISAJE	Caminos/Pistas
CALIDAD HOMOGENEIZADA	6 (De baja:1 hasta Alta:10)
FRAGILIDAD HOMOGENEIZADA	3 (De baja:1 hasta Alta:5)

Tabla 30: Paisaje en zona de estudio. Fuente IDEAragón

#### 10.4.2 Descripción de las unidades de paisaje

A nivel local, la explotación se encuentra a unos 2,5 km en línea recta de la localidad de Alcorisa hacia el sureste, en el margen izquierdo de un cauce innominado afluente del Guadalopillo, a una distancia de unos 470 m.

El paisaje del entorno de la explotación ha sufrido procesos paulatinos de transformación y está muy antropizado, con grandes extensiones destinadas al cultivo de cereal, olivo y otros frutales, y la presencia de actividades mineras antiguas y actuales, dedicadas a la extracción de las arenas caoliníticas.

La característica principal del relieve es la val de dirección SO-NE enmarcada por el Cerro de Comenchas al norte y Las Valellas al sur, en cuya cara norte se ubica la explotación propuesta.



Figura 32. Relieve del entorno de la Autorización Sara II. Vista desde el NNE

Las unidades de paisaje diferenciadas dentro de la autorización y en su entorno más inmediato son:

**Unidad de ladera:** Se localiza al sur del ámbito de actuación. Se trata de laderas de pendiente elevada que conforman “Fuen de la Cruz”-Las Valellas, modelada en materiales calcáreos cretácicos y areno-arcillosos de la facies Utrillas. La vegetación presente se corresponde en su mayor parte por matorrales autóctonos y arbolado disperso compuestas principalmente por encinas y pino carrasco.

**Unidad Minera Antigua:** Se trata de la superficie ocupada por la explotación antigua. En la actualidad existen taludes de fuerte pendiente y explanaciones formadas por material estéril con acúmulos de material en el frente para disminuir altura y pendiente.

Las labores propuestas se centran en esta unidad, explotando superficies antropizadas donde las mejoras tanto en la técnica como en los medios permiten el aprovechamiento racional del recurso minero.

El plan de restauración pretende integrar la explotación en el paisaje, siguiendo la práctica operativa desarrollada por el promotor en otras explotaciones ya restauradas, que cuentan con la aprobación del órgano ambiental.

**Unidad de cultivo:** Son zonas con morfologías planas y aterrazadas. Se trata en su mayor parte de cultivos de secano destinados a cereal y a cultivos de olivo y almendro.

Si volvemos al IDE Aragón, el área afectada por la explotación propuesta se sitúa sobre la unidad de paisaje denominada Alcorisa.

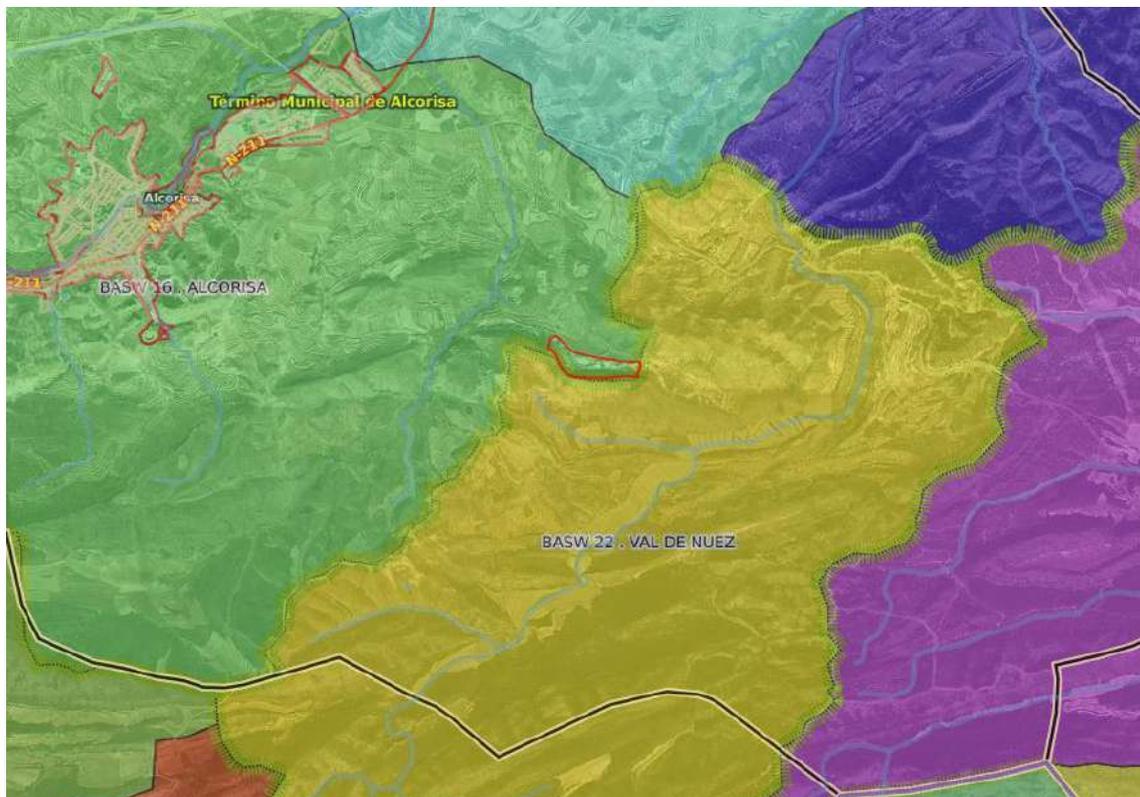


Figura 33: Unidades de Paisaje en el área de estudio. Fuente IDE Aragón

#### 10.4.3 Visibilidad

La visibilidad del territorio es un factor fundamental para analizar tanto su calidad visual como para establecer su fragilidad visual. Además de los mapas descritos anteriormente, el mapa de paisaje de la comarca Bajo Aragón cuenta con mapas de visibilidad intrínseca, entendida esta como el alcance de visión para cada punto del territorio y de accesibilidad visual, considerando el número de observadores potenciales que pueden percibir el paisaje.

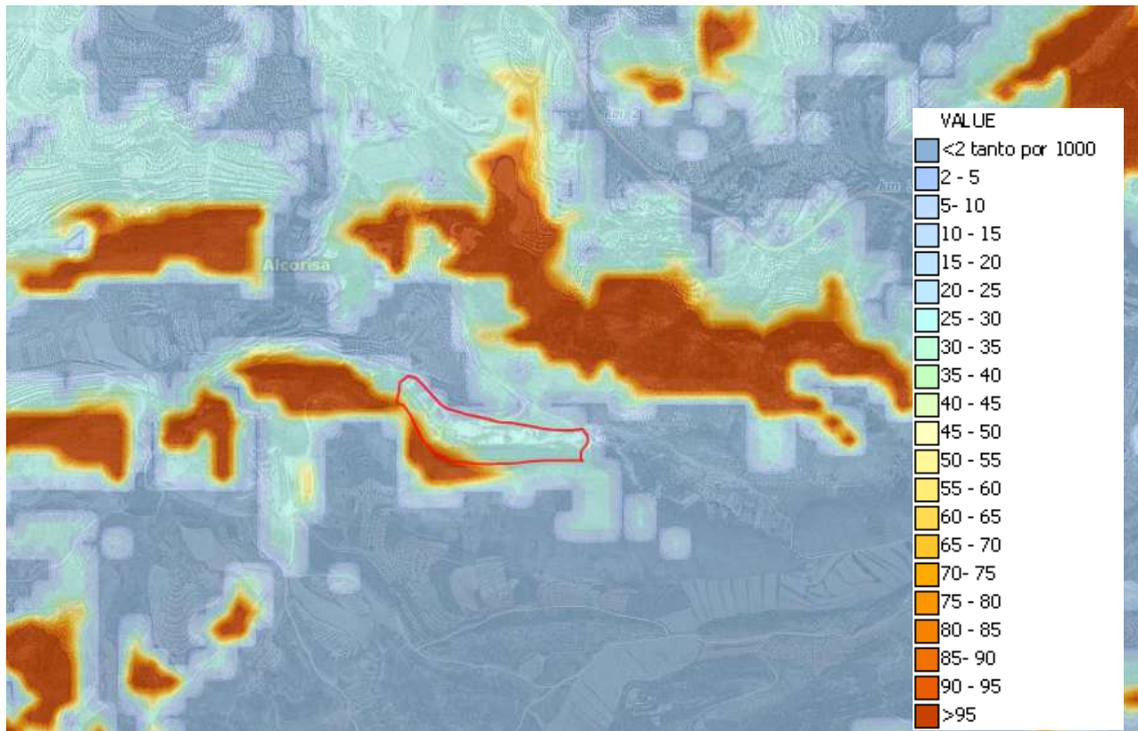


Figura 34: Visibilidad Intrínseca. Fuente IDEARAGÓN

La visibilidad intrínseca de la zona según el visor del IDEARagon se sitúa entre 25 y 30% en el área de explotación a excepción de las cotas más elevadas de Las Vaeillas.

La accesibilidad visual expresa para cada punto del territorio cuántos observadores pueden verlo potencialmente y está condicionada por la distribución de la población y la facilidad de acceso a los distintos enclaves.

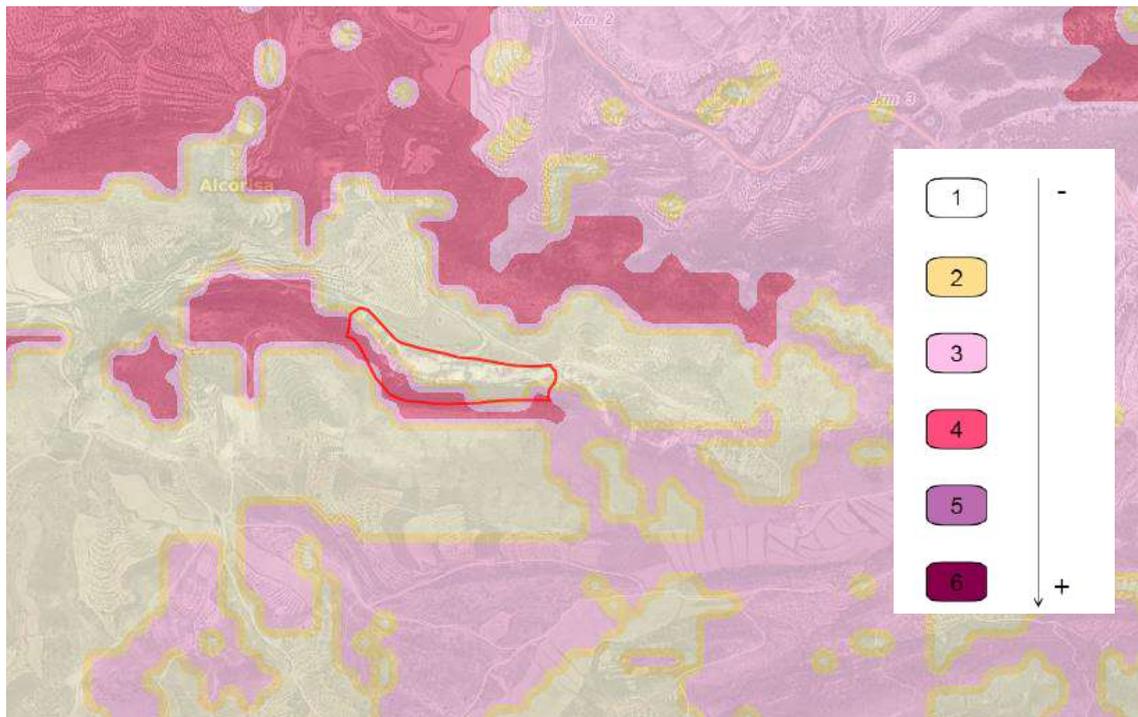


Figura 35: Accesibilidad visual. Fuente: IDEARAGON

Según el mapa de accesibilidad visual disponible en IDEARAGON, la accesibilidad visual del ámbito de estudio es baja en torno a 2 y media-alta en las cotas más elevadas de Las Vallengas.

#### 10.4.3.1 Factor de visibilidad

La cuenca visual corresponde a la superficie de terreno que es visible desde un punto o conjunto de puntos. Se ha obtenido mediante la proyección de rayos visuales alrededor de cada punto de observación hasta alcanzar un obstáculo que los interrumpe.

El método de estudio del paisaje de ANDRÉS ABELLÁN *et al.* (2006) calcula el Factor de Visibilidad (Fv) como suma de 4 parámetros de visibilidad. Para la valoración del Factor de Visibilidad (Fv) se utilizan los siguientes criterios:

ELEMENTOS DEL PAISAJE			0,2	0,3	0,4	0,5	1
A	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	Área visible desde zonas transitadas					X
		Área no visible desde puntos o zonas transitadas				X	
B	DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	Lejana (> 800 m)		X			
		Media (200-800 m)			X		
		Próxima (0-200 m)				X	
C	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	Zonas observación escasamente transitadas	X				
		Zonas observación poco frecuentadas		X			
		Zonas observación frecuentadas periódicamente			X		
		Zonas muy frecuentadas, de forma continua				X	

ELEMENTOS DEL PAISAJE		0,2	0,3	0,4	0,5	1
D	CUENCA VISUAL					
	0-25 %	X				
	26-50 %		X			
	51-75 %			X		
	76-100 %				X	

Tabla 31: Valoración Elementos del Paisaje

Donde

$$FV=A+B+C+D$$

El factor de visibilidad obtenido es el siguiente:

FACTOR DE VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN			Valor
A	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	Área visible desde zonas transitadas	0,5
B	DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	Lejana (>800m)	0,3
C	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	Zonas muy frecuentadas, de forma continua	0,3
D	CUENCA VISUAL	0-25 %	0,2

Tabla 32. Valoración factores visibilidad

Luego

$$FV= 0,5+0,3+0,3+0,2=1,3$$

#### 10.4.3.2 Cuenca visual

Según la “Guía procedimental para la evaluación de Impacto Visual de Actuaciones, Planes y Programas” de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, se define “Cuenca Visual” como “un conjunto de superficies o zonas vistas desde un punto de observación o, dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto” (Fernández-Cañadas en Tévar Sanz, 1996, p. 100). Las cuencas pueden ser singulares o acumulativas, es decir, una agregación de las cuencas de varios puntos de observación (Tomlin, 1990; Wheatly, 1995).

A continuación, se realiza un estudio de la cuenca visual acumulativa. Para ello, se eligen una serie de puntos representativos del perímetro de la zona de actuación, distribuidos regularmente por el mismo (en este caso se han escogido 8 puntos dentro del perímetro solicitado) y mediante herramientas informáticas GIS, se analiza qué puntos de los considerados son visibles desde cada celda de la superficie. De este modo, para cada celda del modelo digital del terreno, se analizan los 8 puntos por separado, asignando el valor de 1 si es visible o de 0 si no es visible. Posteriormente, se suman todos los valores arrojados en cada celda. De esta forma, desde cada ubicación de superficie se pueden contabilizar los puntos del perímetro que son visibles, o lo que es lo mismo, pueden ubicarse las porciones del territorio desde las que será más visible el proyecto.

La siguiente figura muestra las áreas, en un radio de 10 km entorno a la explotación, desde las cuales son visibles estos puntos, representando por colores aquellas desde las que no se ve ningún punto (sin color), se ve 1 punto (gris), 2 puntos (rosa), desde las que se ven 3 puntos (azul), se ven 4 puntos (verde claro), 5 puntos (verde oscuro), 6 puntos amarillo), 7 puntos (naranja) y las que tienen visibilidad total (8 puntos, representadas en rojo). Se acompaña el Plano 9 para mayor detalle.

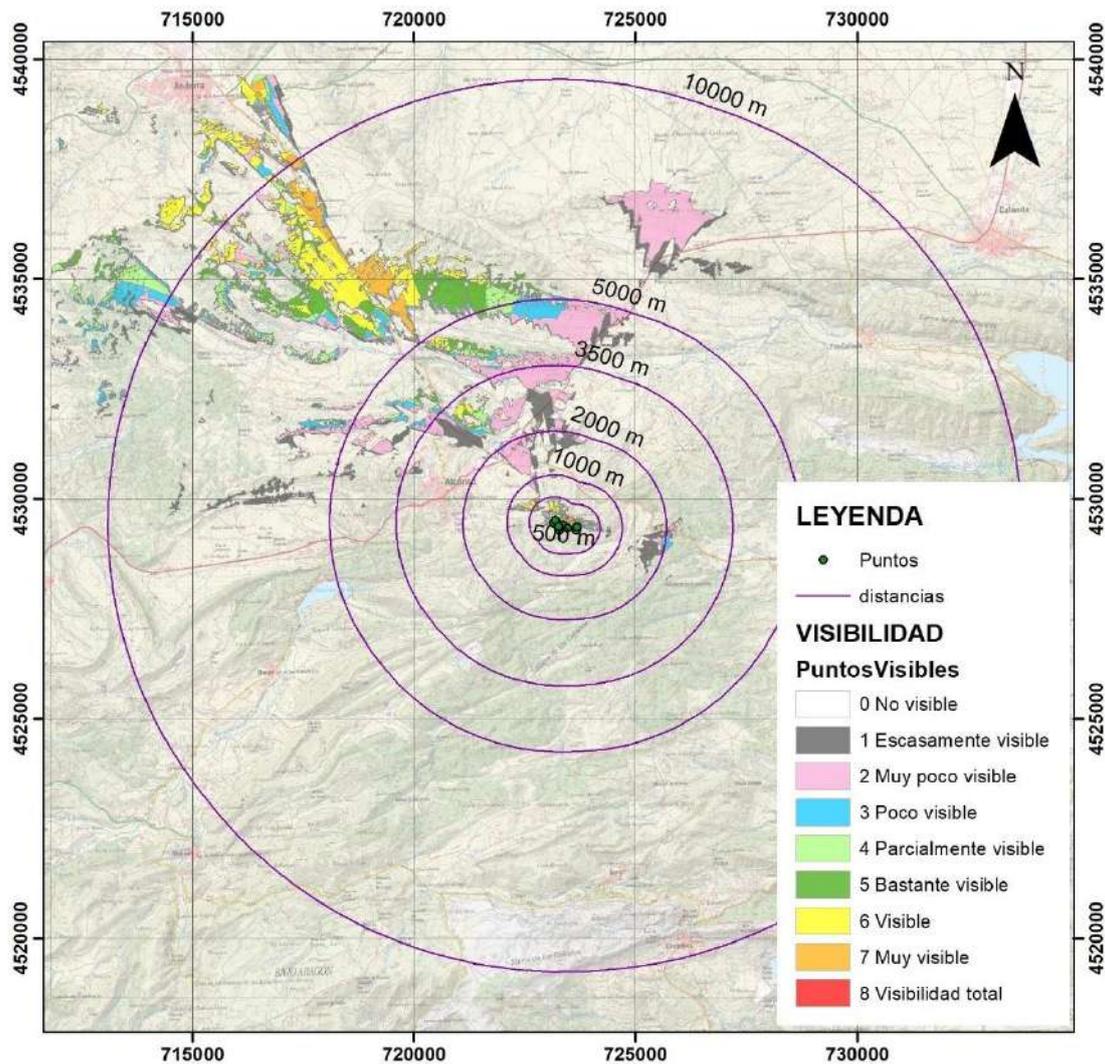


Figura 36. Grado de visibilidad. Elaboración propia.

PUNTOS VISIBLES	SUMATORIO_SUP_HA	% SUPERFICIE
0	45657,60 ha	94,350
1	518,56 ha	1,072
2	803,12 ha	1,660
3	289,23 ha	0,598
4	238,82 ha	0,494
5	301,82 ha	0,624
6	431,42 ha	0,892
7	149,46 ha	0,309
8	1,81 ha	0,004
<b>TOTAL SUP ANALIZADA</b>	<b>48391,84 ha</b>	<b>100,000</b>

Tabla 33 Porcentaje de visibilidad de los puntos dentro del territorio analizado

Para calcular la distancia al horizonte y, por tanto, saber la distancia con la que un observador en un día claro y limpio sin partículas en suspensión (no existen aerosoles, polvo en suspensión, etc...) puede alcanzar con la vista, se ha empleado la siguiente fórmula:

$$D^2 + R^2 = (R + h)^2$$

R = radio medio de la Tierra = 6.370.000 m

h = altura de la observación = 1,8 m (altura media personas)

D = distancia al horizonte

$$D^2 + R^2 = (R + h)^2 \rightarrow D^2 + R^2 = R^2 + 2Rh + h^2 \rightarrow D^2 = 2Rh + h^2 \rightarrow D = \sqrt{2Rh + h^2}$$

$$D = 4.789,11 \text{ m}$$

Una persona de 1,8 m de altitud verá el horizonte de la tierra a una distancia de 4.789 m.

Se considera que, a una distancia de 5.000 metros, es la ideal para el cálculo de cuencas visuales, ya que a esta distancia el impacto potencial es alto, en cualquier condición de observación y de acuerdo con las características del proyecto. Se reconoce esta distancia como la máxima o crítica a la que se perciben formas generales y líneas independientes, ya que, a partir de ella, los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.

No obstante, lo anterior, y debido a consideraciones recientes por parte de la Dirección General de Ordenación del Territorio con respecto a otras explotaciones solicitadas por Comercial Sílices y Caolines de Aragón S.L. donde la dirección precitada establecía que se debían tener en cuenta las acciones generadoras de efectos sobre el territorio en un radio de 10 km.

A este respecto, señalar que en la ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su Anexo I los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental, incluyendo en su punto 2.1.7 *las Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente.*

Además, Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L. sometió en 2021 al procedimiento potestativo de consultas previas a la elaboración del estudio de impacto ambiental del Proyecto de explotación de la cantera "Pozo del Salto III", ubicada también en Alcorisa. En el informe del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 24 de mayo de 2021, en el que se notifica el documento de alcance (grado de amplitud y nivel de detalle de la información que debe tener el estudio de impacto ambiental) señala en el punto 4, referente a los efectos acumulativos y sinérgicos, el estudio en un radio de 5 km.

Por lo expuesto anteriormente con respecto al estudio de la cuenca visual y su afección en un radio de 5 km, a continuación, se estudia la fragilidad visual desde diversos puntos, más allá incluso de los 5 km, en aras de proporcionar a la Autoridad Competente toda la información disponible.

La visibilidad de la explotación dentro del territorio analizado se reduce al cuadrante NO, y puntualmente al este. La superficie total analizada son 48391,84 ha. La explotación no es visible desde el 94 % de esta superficie (45657,60 ha). La zona donde es completamente visible la explotación corresponde al entorno más inmediato y representa un 0,004 % del total. Desde la carretera A-223 la explotación es muy visible (7 de los 8 puntos) si bien la distancia de observación es superior a 5.000 m. Por debajo de los 5000 m de distancia, dentro de las zonas visibles predominan las catalogadas como muy poco visibles (2 puntos).

Más adelante se estudiará la visibilidad del proyecto desde los lugares más frecuentados por la población.

#### 10.4.3.3 *Fragilidad visual intrínseca*

**La fragilidad visual intrínseca:** Determinada por las características ambientales del espacio y alrededores si así se quiere, que aumenta o disminuyen su capacidad de absorción visual, tales como la topografía o la altura de la vegetación. En ella se debe de tener en cuenta la orientación y la pendiente.

La pendiente condiciona el ángulo de incidencia visual del observador, de tal forma que las zonas de mayor pendiente son más visibles, por esta razón presentan un mayor valor de fragilidad.

La orientación es fundamental para tener en cuenta la iluminación del espacio. La exposición menos frágil es la oeste con exposición a contraluz a última hora de la tarde. Las exposiciones norte son sombrías puras y las orientadas al sur solanas puras, estas últimas son las más frágiles.

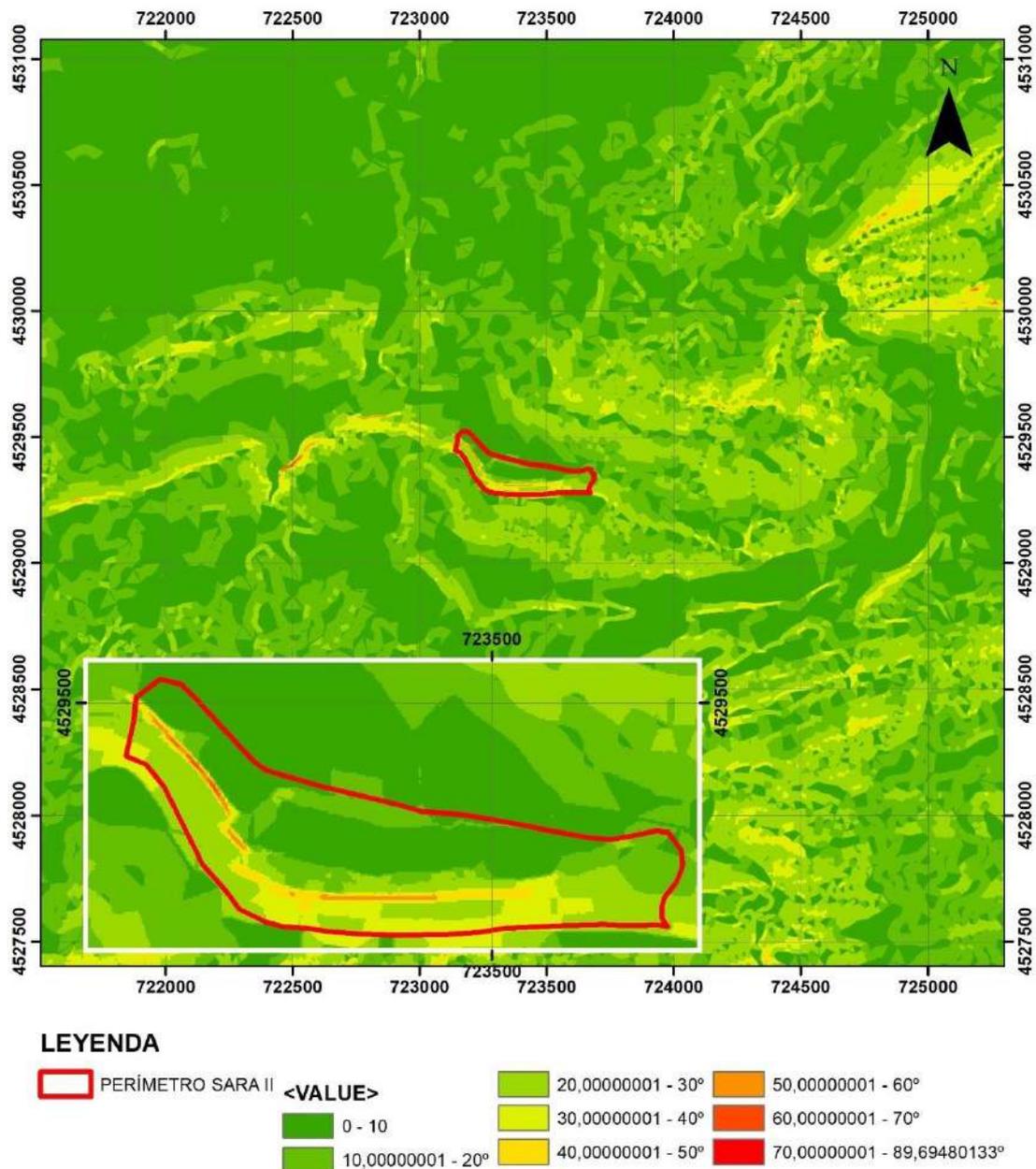


Figura 37. Mapa de pendientes con detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

La mitad norte de la zona propuesta presenta pendientes muy suaves, inferiores a los 20°, y corresponde a la zona remodelada de la antigua explotación. Las mayores pendientes se dan en la zona de escarpe del antiguo frente. La mitad sur es terreno natural, con pendientes comprendidas entre los 20 y 40°. La orientación es norte.

**La fragilidad visual extrínseca:** Determinada por la mayor o menor susceptibilidad del territorio a ser observado.

El ámbito potencial de afección propuesto en el estudio se extiende sobre la cuenca visual en el entorno de explotación definida la zona de visibilidad en todas las direcciones posibles y un dominio nítido de la vista humana para las características del proyecto de 5.000 m. Se considera que esta distancia es ideal para el cálculo de cuencas visuales (adaptado Molina, et al., 2001), ya que a esta distancia el impacto potencial es alto, en cualquier condición de observación y de acuerdo con las características del proyecto. Se reconoce esta distancia como la máxima o crítica a la que se perciben formas generales y líneas independientes, ya que, a partir de ella, los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.

Como herramienta de análisis se ha empleado soporte GIS de manera que se ha podido evaluar los puntos desde donde es visible la explotación. El análisis de la visibilidad que plantea la explotación, establecido como la posibilidad de que éstos sean observados por un mayor número de personas, determina que sean las vías de comunicación A-223 (7 puntos visibles) y A-225 (dos puntos visibles), y los alrededores del campo de fútbol (3 puntos visibles) los puntos de observación más importantes, al ser estos lugares los más frecuentados por la población. Se han elaborado varios mapas que analizan la visibilidad del proyecto desde estos puntos. Hay que recalcar que el análisis considera un modelo digital de elevaciones limpio, sin tener en cuenta elementos como construcciones, arbolado etc, que pueden actuar como pantalla visual, por lo que corresponde a un estudio en la situación más desfavorable.

- **Campo de fútbol**

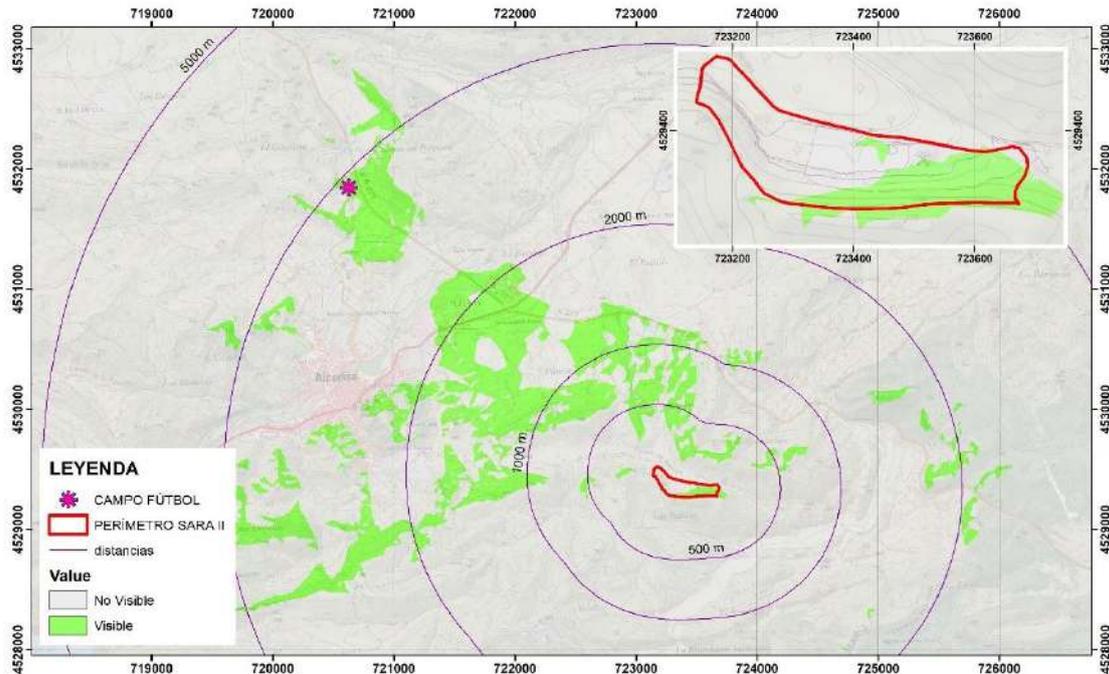


Figura 38: Zonas visibles desde las cercanías al campo de fútbol “José Roca” Detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

Como se puede ver en la figura anterior, desde las cercanías del campo de fútbol denominado “José Roca”, se podría ver aproximadamente el tercio este de la explotación planteada. Esta se sitúa a una distancia en línea recta de 3.490 m.

- **Carretera A-223**

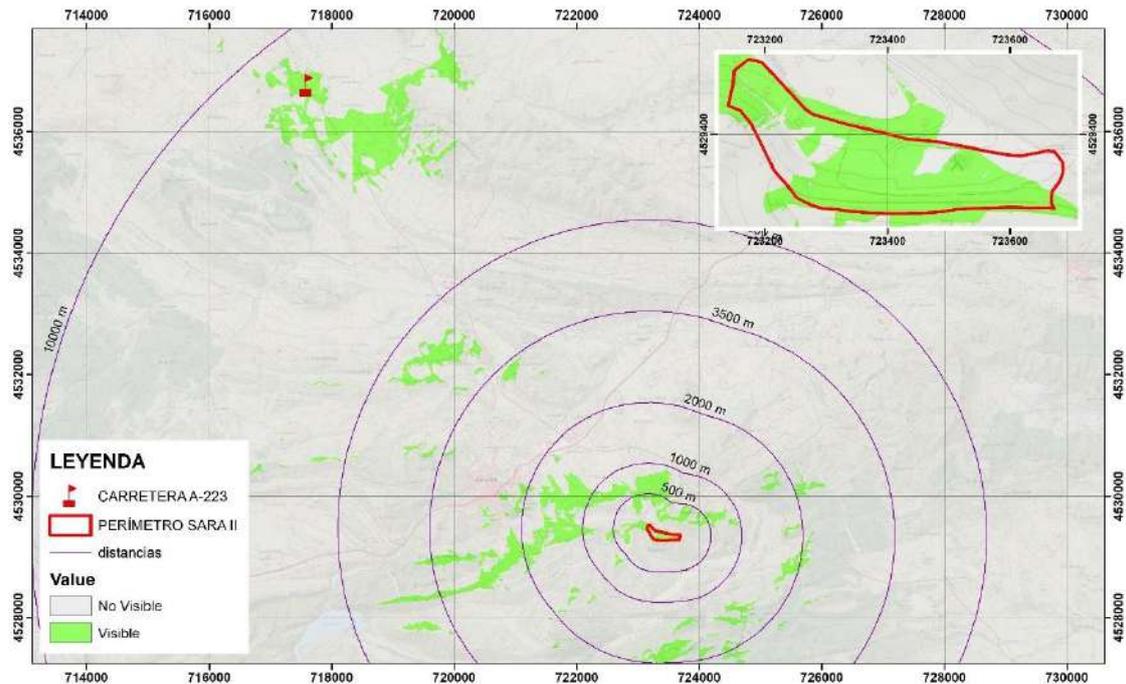


Figura 39: Zonas visibles desde PK 7.5 de la carretera A-223 Detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

Se estudia la visibilidad desde el punto kilométrico 7,5 de la carretera A-223 por encontrarse dentro de las zonas desde las que el proyecto es muy visible (figura 36, 7 de los 8 puntos considerados). La explotación propuesta se sitúa a 9 km de este punto, distancia a la cual los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.

- **Carretera A-225**

Se estudia la visibilidad desde dos puntos distintos, por ser visibles distintas zonas del proyecto para cada uno de ellos.

Carretera A-225 PK 0,5

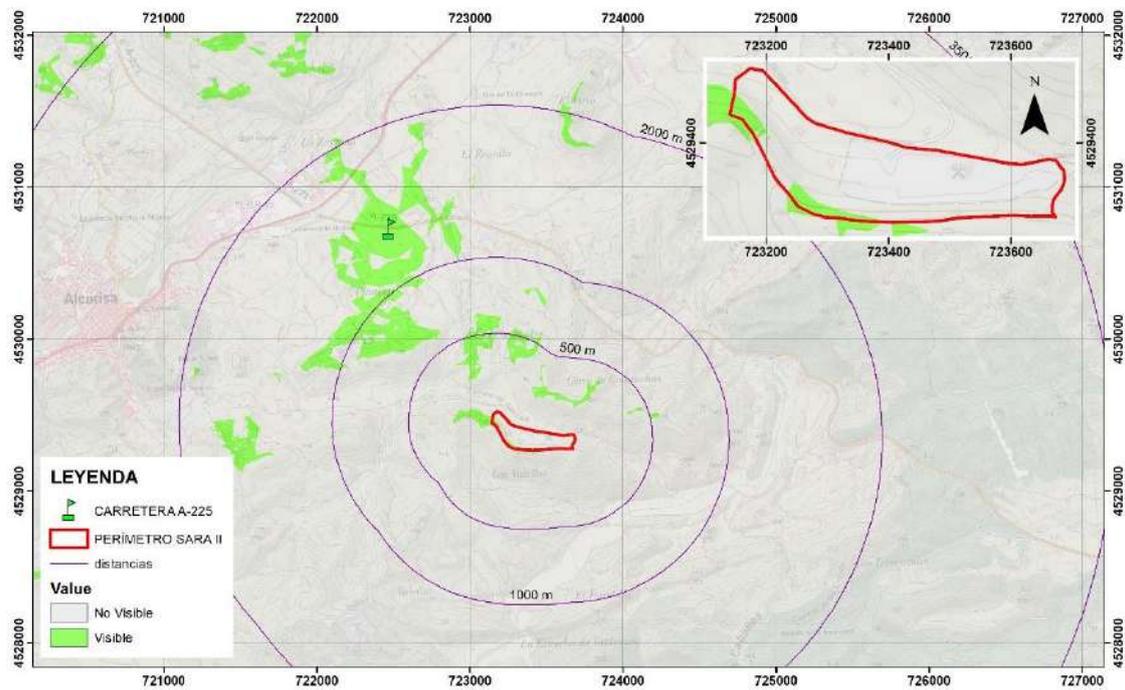


Figura 40: Zonas visibles desde PK 0.5 de la carretera A-225 Detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

Carretera A-225 PK 4,8

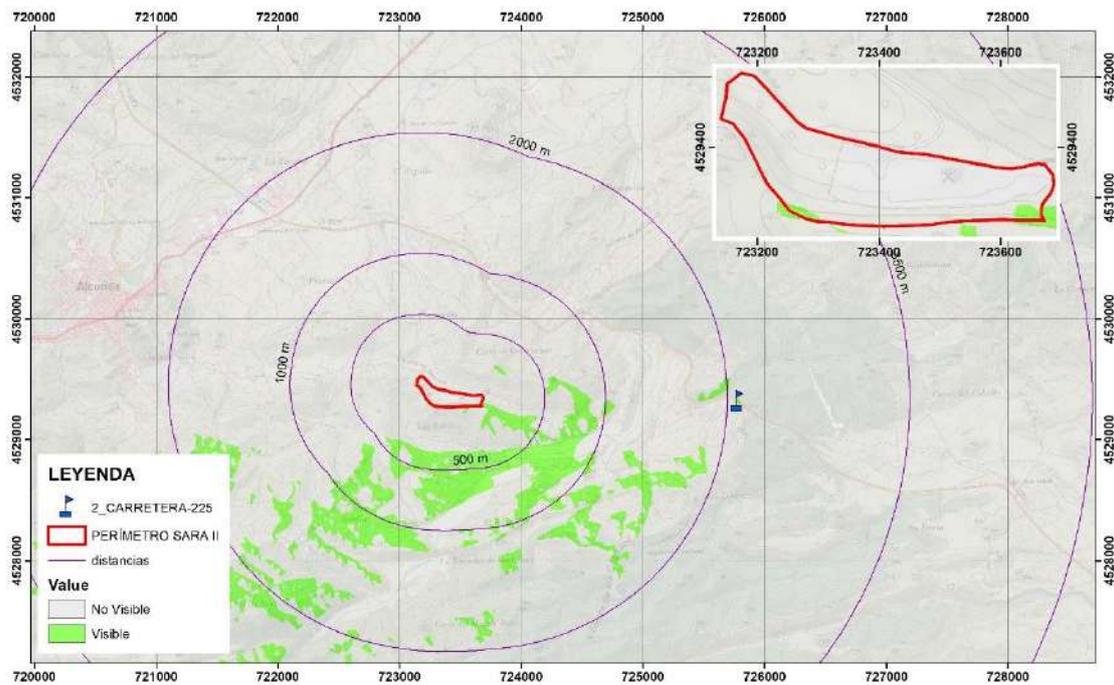


Figura 41: Zonas visibles desde PK 4.8 de la carretera A-225 Detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

En ambos casos, la visibilidad del proyecto es escasa, reduciéndose a zonas puntuales elevadas del límite sur de la explotación propuesta.

Una vez analizados los distintos mapas de visibilidad desde los puntos seleccionados, para distancias inferiores a un radio de 10.000 metros, las conclusiones son las siguientes:

- Las zonas de nula fragilidad alcanzan una superficie importante (el 94 % de la superficie analizada, que comprende un radio de 10 km entorno a la explotación) resultado del relieve de la zona que oculta el área de explotación en muchos espacios.
- Desde el punto de vista más desfavorable, en el PK kilométrico 7,5 de la carretera A-223, la explotación se sitúa a 9 km, distancia a la cual los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.
- En los alrededores del campo futbol, la visibilidad de la explotación se localiza a casi 3.500 m. Dicha distancia provoca que el efecto visual al observador sea bajo, teniendo que realizar una observación minuciosa del área.
- La visibilidad desde la carretera A-225 es bastante reducida, ya que según en el punto kilométrico en el que nos encontremos habrá más o menos visión de la explotación, pero esta visión será de las zonas altas de la misma y determinados puntos. En ningún momento se podrá observar gran parte de la explotación, disminuyendo así la afición a los observadores

La zona se encuentra antropizada por la existencia de la antigua explotación y la presencia de cultivos. Las labores propuestas se centran mayoritariamente sobre terrenos ya afectados, por lo que no va a resaltar en el entorno. El Plan de Restauración contempla la rehabilitación de los espacios afectados.

Es necesario destacar que el análisis de visibilidad se realiza con la base de la topografía 1:5000, sin tener en consideración elementos que pueden suponer obstáculos visuales tales como edificios, arbolado, etc, por lo que se considera la situación más desfavorable.

#### 10.4.4 Valoración del paisaje

##### CALIDAD DEL PAISAJE

La calidad del paisaje se define como el valor que presenta para ser conservado. La valoración de la *calidad intrínseca* del paisaje depende de las cualidades de cada punto según sus propias características (usos del suelo, agua, relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o impactos visuales negativos), y la valoración de la *calidad adquirida*, se determina por la visión o visibilidad de los impactos visuales positivos y negativos que se perciben desde ese punto. (S. Bardají Elvira, R. Martínez Cebolla, F. López Martí, Instituto Geográfico de Aragón, Gobierno de Aragón.). La integración de la valoración de los componentes de calidad intrínsecos, más los valores adquiridos (negativos o positivos), determinan el valor integral de calidad del paisaje.

Según las fuentes oficiales consultadas (IDEARAGON) la propia zona de actuación queda enclavada en un entorno de calidad paisajística regional (valor 5-6 en la escala de 1 a 10) media.

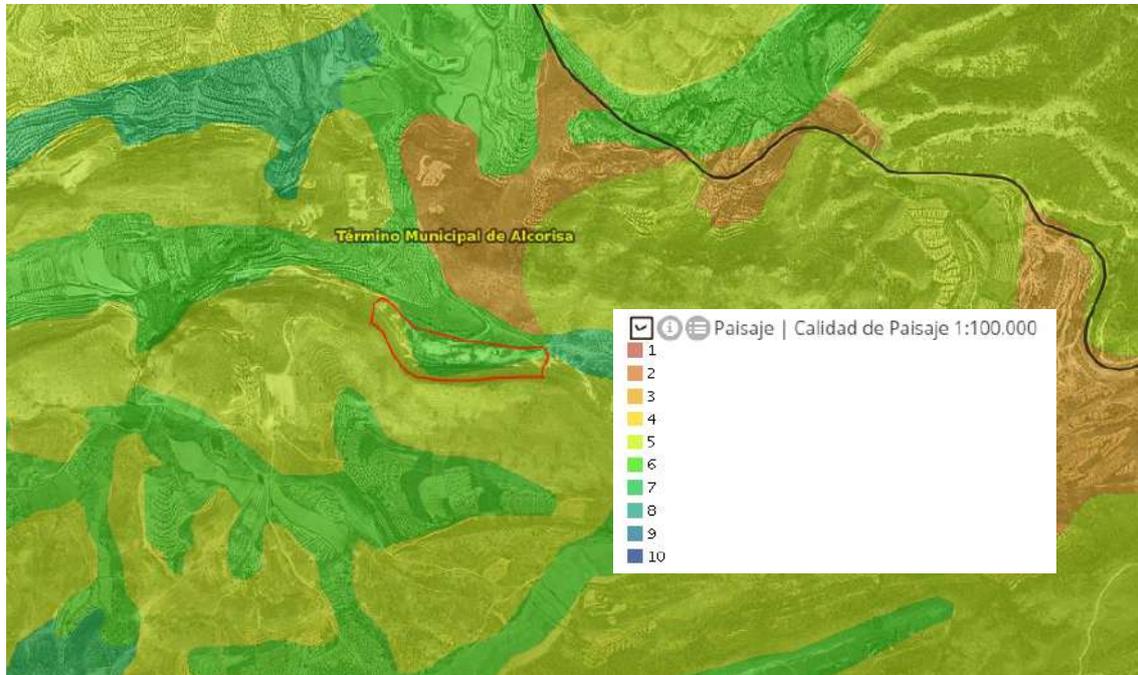


Figura 42: Calidad del Paisaje. Fuente IDEARAGON

### **FRAGILIDAD DEL PAISAJE**

Podemos definir la fragilidad paisajística la capacidad de absorción de impactos. La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

En general, dentro del campo visual más próximo a la actuación, la fragilidad es baja-media en la zona de proyecto (2-3 en una escala de 1 a 5).

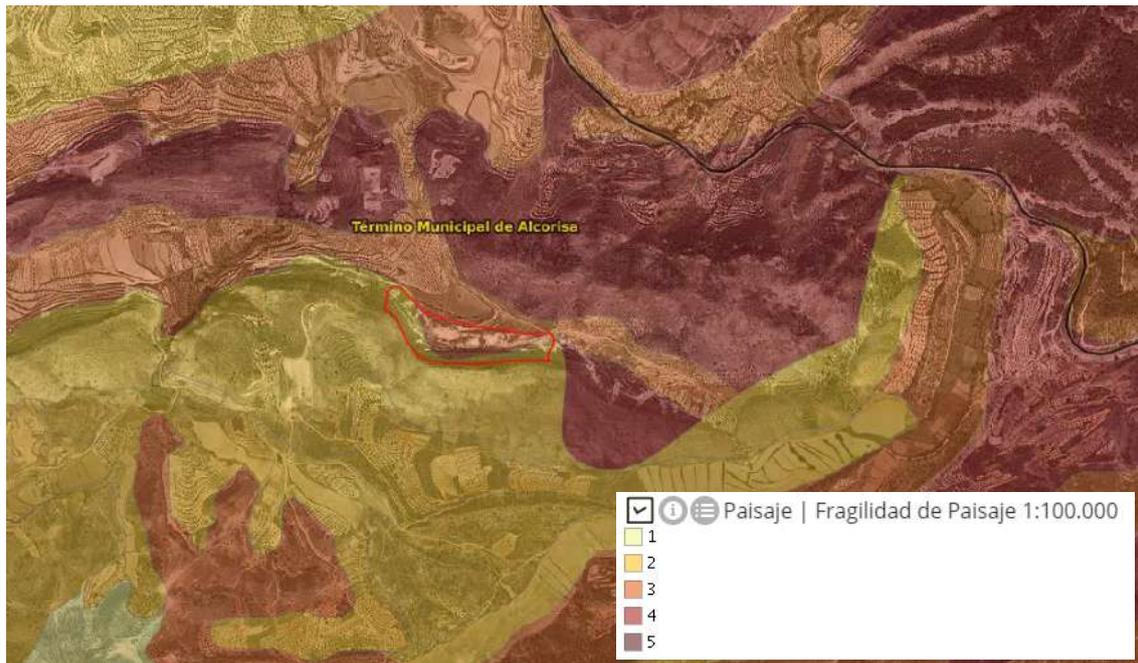


Figura 43: Fragilidad del paisaje. Fuente IDEARAGON

### APTITUD DEL PAISAJE

Una vez conocida la calidad del paisaje (calidad intrínseca) y la fragilidad de cada zona, se considera la aptitud de las mismas para acoger modificaciones en el paisaje.

La capacidad para aceptar cambios paisajísticos en la zona de explotación tiene un valor medio.

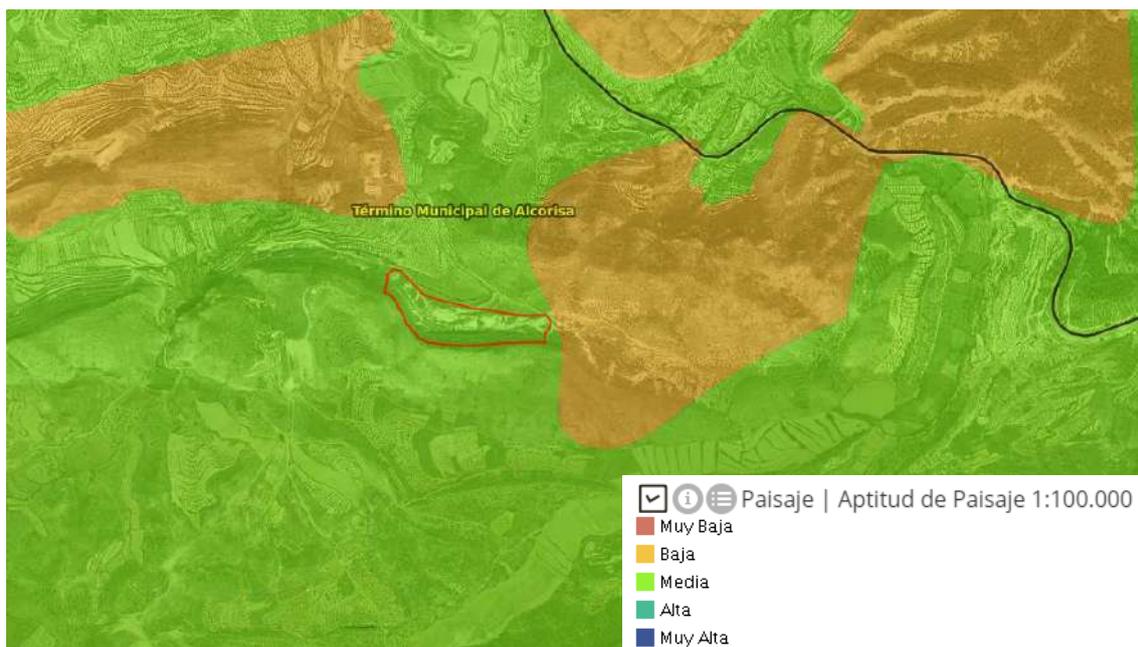


Figura 44: Aptitud del paisaje. Fuente IDEARAGON

Se ha realizado una valoración específica del paisaje actual para las unidades descritas basada en los siguientes elementos del paisaje:

- Geomorfología (G)
- Singularidad (S)
- Estado de vegetación (V)
- Presencia perceptible de fauna (F)
- Grado de artificialización (A)
- Condiciones de visibilidad (Vi)

Se convierten estas valoraciones en un dato numérico, mediante la puntuación de 1 a 5 de cada categoría en valores positivos, excepto el grado de artificialización que es negativo.

El valor paisajístico (VP), comprendido entre 0 a 10, se obtiene de la fórmula:

$$Vp = (Vi + G + S + V + F - A) \times 10 / 25$$

a) Condiciones de visibilidad.

El valor paisajístico de un lugar está relacionado con la posibilidad de ser visto desde las zonas más utilizadas del territorio, caminos y carreteras de paso, poblaciones, valles, etc. Se establecen las siguientes categorías:

<b>CONDICIONES DE VISIBILIDAD</b>	
Visibilidad excelente	5
Visibilidad muy buena desde algunos ángulos	4
Visibilidad mediocre	3
Poca visibilidad	2
Oculto por completo o casi al observador	1

Tabla 34: Valoración de la visibilidad.

b) Calidad visual

La calidad visual es el valor intrínseco del propio paisaje, y se valora desde el punto de vista visual teniendo en cuenta:

Geomorfología:

<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	
Soberbia, espectacular o singular	5
Bella	4
Llamativa	3
Mediocre	2
Desagradable	1

Tabla 35: Valoración geomorfología

Singularidad: rareza de un paisaje a las distintas escalas del territorio.

SINGULARIDAD	
Única, de ámbito nacional	5
Excepcional, regional	4
Relevante, local	3
Muy común	2
Irrelevante	1

Tabla 36: Valoración singularidad.

Estado de la vegetación:

ESTADO DE LA VEGETACIÓN	
Vegetación potencial, bosques	5
Primeras etapas de degradación, matorral denso	4
Etapas avanzadas de degradación y repoblaciones forestales, matorral degradado	3
Cultivos, pastizales, etapas desviantes de la serie, nitrófilas, ruderales, arvenses	2
Ausencia de vegetación	1

Tabla 37: Valoración del estado de la vegetación.

Fauna:

FAUNA	
Avistamiento de animales con mucha frecuencia	5
Con moderada frecuencia	4
Posibilidad de encontrar restos de animales, excrementos, egagrópilas	3
Poca posibilidad de encontrar manifestaciones animales	2
Percepción difícil o muy improbable	1

Tabla 38: Valoración de la presencia de fauna.

Grado de artificialización: se aplica a las acciones humanas que transforman el territorio.

GRADO DE ARTIFICIALIZACIÓN	
Transformación del medio total e irreversible (poblaciones, industria, ...) o reversible, minería	5
Degradación muy grave del medio, remoción del suelo	4
Degradación media del medio, sobrepastoreo y roturaciones	3
Alteración leve del medio, pastoreo moderado, explotación forestal racional	2
Alteraciones leves a nulas del medio	1

Tabla 39: Valoración del grado de artificialización.

Asignando estos valores a estos factores para cada una de las unidades descritas, teniendo en cuenta la descripción del medio físico y biótico realizada se obtiene:

Factor	Unidad Ladera	Unidad Minera	Unidad cultivo
Vi	3	2	2
G	2	1	2
S	2	3	2
V	3	2	2
F	3	3	3
A	1	5	3
VP	4,8	2,4	2,8

Tabla 40: Valor paisajístico para las unidades definidas.

La puntuación obtenida para la calidad del paisaje actual según cada unidad de paisaje vemos como varía según el área está más o menos antropizada, si hacemos una media de los tres resultados, obtenemos un valor de 3,33 lo que lo califica de medio-bajo. Esta valoración similar a los datos vistos anteriormente procedentes del Mapa Paisaje de la Comarca del Bajo Aragón, donde califica la calidad del paisaje de la explotación con el valor de 5-6. Se puede categorizar como un paisaje antropizado, aunque con cierto interés.

## 10.5 INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS

En cuanto a las infraestructuras energéticas que están en funcionamiento o que incluso están en tramitación se pueden ver en el visor del IDE Aragón a través del siguiente enlace <https://icearagon.aragon.es/visor/> o a través del Visualizador Cartográfico de Energías Renovables en Aragón (VICAER) en el siguiente enlace <https://mpt.gob.es/visorCartografico/html/index.html>. En la siguiente figura se puede observar que en la zona solicitada no hay ningún proyecto aprobado ni ningún proyecto en tramitación.

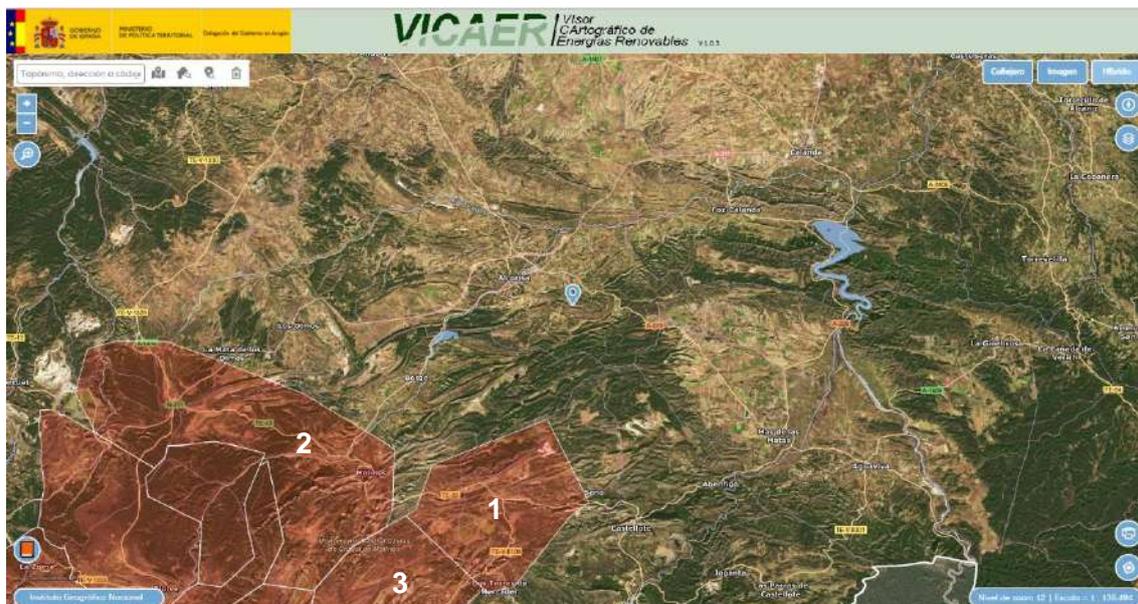


Figura 45: Infraestructuras energéticas renovables

El parque eólico en tramitación más cercano es el señalado en la figura anterior con el número 1: se denomina Caballos II y se sitúa a unos 5 km al sur de la explotación. El titular es Energías Alternativas de Teruel, S.A. y la potencia proyectada es de 45 MW. El parque eólico en tramitación Guadalopillo I (2 en la figura anterior) se ubica a 10 km al sureste y su titular es Energías Renovables de Titán S.L. Su potencia es de 49 MW. El parque 3 de la figura anterior se denomina Caballos II y se sitúa a unos 11 km al sur de la explotación. El titular es Energías Alternativas de Teruel, S.A. y la potencia proyectada es de 48 MW. (Información procedente de icearagon).

En el visor del IDEAragon se puede visualizar que nos encontramos dentro de la capa de Tendidos Eléctricos según RD. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. En nuestro caso nos encontramos en el área denominada “Línea Alcorisa-Minas de Carbón”.

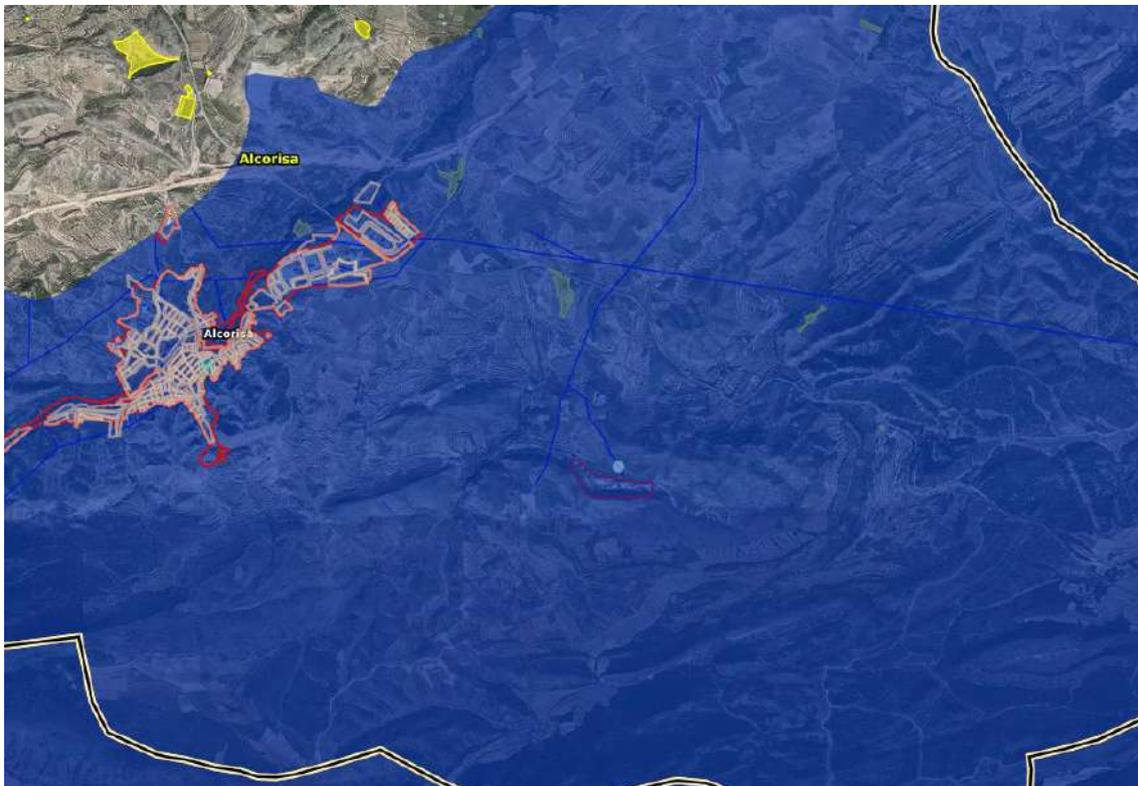


Figura 46: Tendido eléctrico Línea Alcorisa-Minas de Carbón.

En ningún momento durante la explotación se ha previsto la realización o instalación de ninguna línea eléctrica para la labor solicitada. Además, no se prevé mover o cambiar de lugar las posibles líneas eléctricas que pasan por la zona, al no estar éstas afectadas por la explotación minera.

## 10.6 REGISTRO DE MONTES

La zona de estudio ocupa una pequeña parte del Monte de Utilidad Pública (MUP) con matrícula MUP TE-353, denominado Cuarteles Norte, Este, Sur y Oeste”

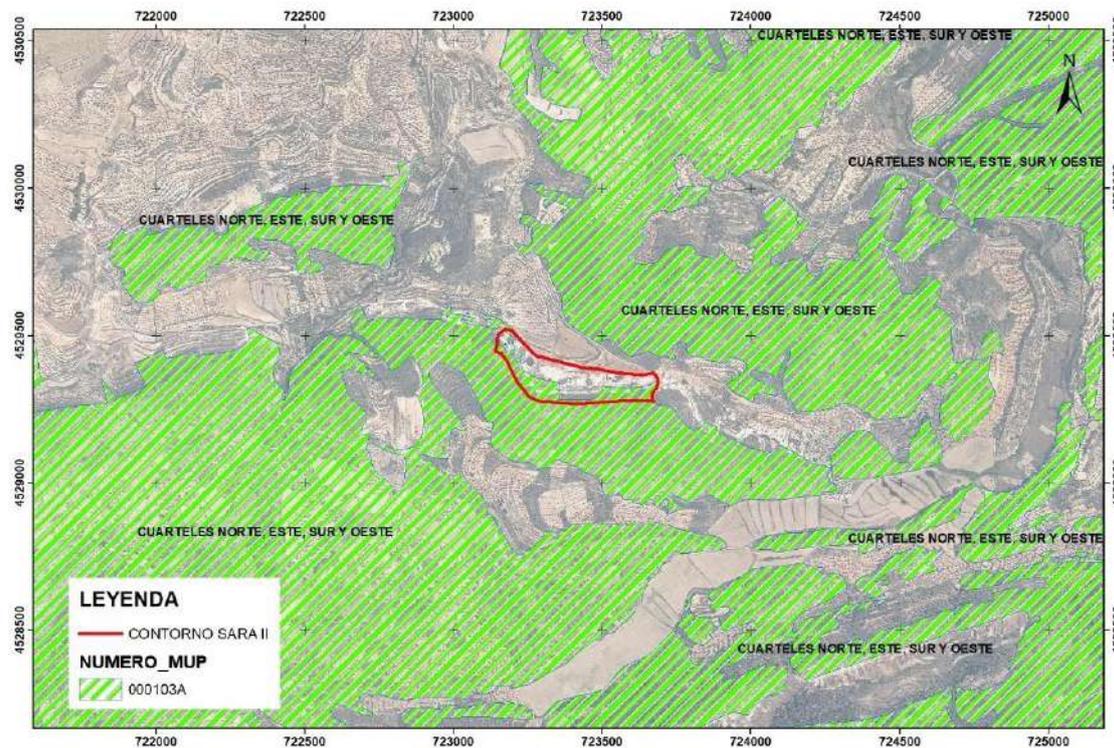


Figura 47. Montes de Utilidad Pública

La empresa promotora ha solicitado al Ayuntamiento de Alcorisa la ocupación temporal del mote público.

## 10.7 ESPACIOS NATURALES Y DE INTERES ECOLÓGICO (RED NATURA 2000)

### 10.7.1 Inventario Nacional de Hábitats

Según cartografía del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y el servicio de información ambiental del Gobierno de Aragón, dentro de la zona delimitada por el perímetro de "Sara II" no aparecen Hábitats de Interés Comunitario. De los hábitats incluidos en la siguiente figura, el único con carácter prioritario es el catalogado como 6220, a una distancia de más de 1.300 m en línea recta y sobre plano al noreste del área de actuación.

Ninguno de los hábitats reflejados en la figura siguiente se verá afectado por las labores extractivas.



Figura 48. Hábitats de interés comunitario presentes en el entorno objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

### 10.7.2 Otros espacios naturales protegidos

Según información descriptiva y cartográfica correspondiente a la Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de Aragón (IDE Aragón) y a la información proporcionada desde el departamento de Medio Natural del Gobierno de Aragón, referentes a la relación de Lugares de Interés Comunitario, Zonas de Especial Protección para las Aves y Hábitats Prioritarios, el entorno del área afectada no se sitúa en el ámbito de afección de ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), de ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), ni de ningún Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).

Como se ha descrito en el epígrafe del inventario de la fauna, se localiza dentro del área crítica del Águila Azor-Perdicera, linda con la zona crítica del Cangrejo de Río y está en un área potencial de albergar al Chova piquirroja.

## CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 11 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El término municipal de Alcorisa se encuentra situado en la comarca del Bajo Aragón, al noreste de la provincia de Teruel. El término municipal ocupa una superficie de 121,2 km<sup>2</sup> y está compuesta por un núcleo de población y 7 diseminados.

Se localiza en la hoja del M.T.N., E: 1:50.000, nº 494 denominada “Calanda”, (plano 1).

El acceso a la zona de estudio se realiza desde la carretera A-225, que parte desde el polígono industrial de Alcorisa hacia Mas de las Matas. En el pk 1.150 se toma un camino de gravilla a la derecha denominado “Camino de Alcorisa”. Seguiremos por este camino unos 1.700 m y llegaremos a la zona de estudio.

### 12 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL

El término municipal de Alcorisa se encuentra dentro de la Comarca Bajo Aragón (Teruel), en la zona oriental dentro de la comarca, que a su vez la comarca se encuentra al noreste de la provincia de Teruel.

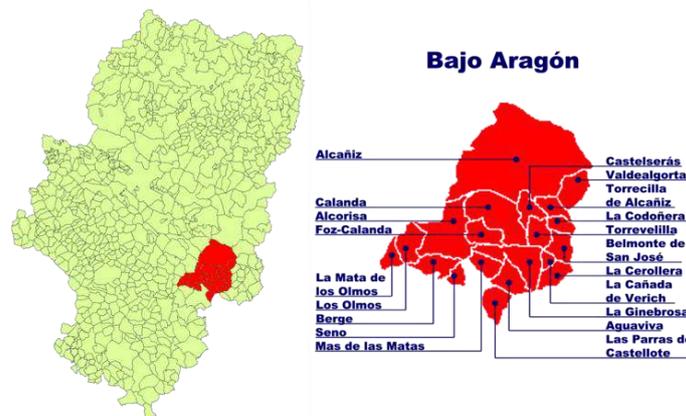


Figura 49: Plano comarcal del Bajo Aragón. Fuente IAEST

Tiene una superficie de 1.304 Km<sup>2</sup>, compuesta por 20 municipios cuya población a fecha 1 de enero de 2022 es de 28.707 habitantes. La capital de comarca es Alcañiz. Los municipios y respectivos habitantes que componen la comarca son los siguientes:

Cód. municipio	Denominación	Población
44004	Aguaviva	556
44013	Alcañiz	16.054
<b>44014</b>	<b>Alcorisa</b>	<b>3.252</b>
44038	Belmonte de San José	136

Cód. municipio	Denominación	Población
44040	Berge	231
44051	Calanda	3.755
44068	Castelserás	793
44061	Cañada de Verich (La)	97
44077	Cerollera (La)	74
44080	Codoñera (La)	317
44107	Foz-Calanda	273
44118	Ginebrosa (La)	200
44145	Mas de las Matas	1.255
44146	Mata de Los Olmos (La)	270
44173	Olmos (Los)	120
44178	Parras de Castellote (Las)	60
44212	Seno	43
44221	Torrecilla de Alcañiz	460
44230	Torrevelilla	170
44241	Valdealgorfa	591

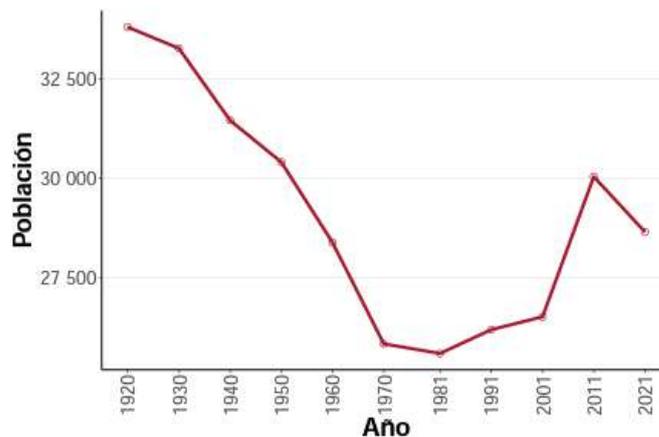
Tabla 41. Fuente: Padrón municipal de habitantes, 1-1-2022. IAEST.

La comarca de Bajo Aragón viene sufriendo una tendencia regresiva en su población, debido al éxodo rural y al proceso migratorio hacia centros urbanos. En cambio, en la década de los 2000 se vio un incremento de la población debido a una época muy boyante a nivel nacional, pero desde 2011 se va vuelto a la tendencia regresiva de la población. A principios de la década de los 10 la población superaba los 30.000 habitantes y más o menos cada año ha descendido entorno a 300 habitantes hasta situarse en los 28.707 en la comarca.

#### Evolución de la población censal

Año	Población
1920	33.795
1930	33.259
1940	31.451
1950	30.401
1960	28.383
1970	25.837
1981	25.597
1991	26.195
2001	26.516
2011	30.038
2021	28.648

#### Evolución de la población censal



Fuente: Censos de población y vivienda de 1900 a 2021. INE-IAEST.

Tabla 42. Censos de población de 1900 a 2021. Fuente: INE-IAEST.

El núcleo de Alcorisa alberga una población de 3.252 habitantes (INE, 2022). La distancia del núcleo a la capital es de 27 Km.

El término municipal donde se encuentra la explotación presenta los siguientes datos estadísticos:

**Evolución de la población censal**

Año	Población
1920	3.654
1930	3.809
1940	3.429
1950	3.208
1960	3.406
1970	3.058
1981	3.112
1991	3.234
2001	3.339
2011	3.557
2021	3.292



**Fuente:** Censos de población y vivienda de 1900 a 2021. INE-IAEST.

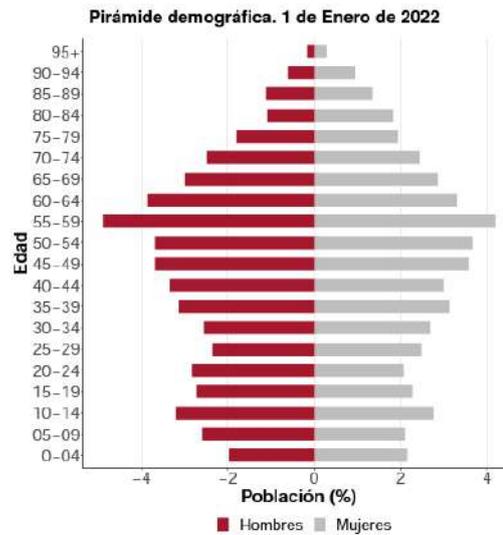
Figura 50: Censos de población de 1900 a 2021. Fuente: INE-IAEST.

Nos hallamos ante una zona en la que a pesar de las variaciones desde 1900 hasta 2021, la evolución de la población representada en la figura anterior es una evolución con grandes picos, donde la tendencia es decreciente. El mayor descenso se produjo en la década de los años 60 del siglo pasado debido al fenómeno de la emigración a grandes ciudades o incluso al extranjero. Este fenómeno sigue siendo algo bastante actual, ahora a este tipo de poblaciones se les conoce como la España vaciada, que es un problema para todos estos pueblos que observan como la población es cada vez menor.

La pirámide demográfica de la localidad de Alcorisa es de tipo regresivo, es decir, que existen más personas mayores que jóvenes. Los menos de 14 años representan el 16 % de la población, los que abarcan entre los 15 y los 64 representan el 62% y los mayores de 65 el 22% restante. Esta pirámide refleja una población envejecida, aunque la media de edad se sitúa por debajo de la media de Aragón (45,06 frente a 45,3, respectivamente).

**Datos de la pirámide demográfica. 1 de Enero de 2022**

Grupo edad	Hombres	Mujeres
0-04	64	70
05-09	84	68
10-14	104	90
15-19	89	74
20-24	92	67
25-29	76	81
30-34	83	87
35-39	102	102
40-44	109	97
45-49	120	116
50-54	120	119
55-59	159	136
60-64	125	107
65-69	97	93
70-74	81	79
75-79	59	63
80-84	35	59
85-89	36	44
90-94	20	31
95+	5	9
<b>Total</b>	<b>1.660</b>	<b>1.592</b>



Fuente: Padrón municipal de habitantes. INE-IAEST.

Figura 51: Pirámide poblacional de Alcorisa. Fuente INE-IAEST

El porcentaje de población extranjera (9,41%, año 2022), donde la nacionalidad predominante es la marroquí (siendo casi 1 de cada 2 extranjeros de Marruecos) seguida de la rumana (1 de cada 4 personas es de origen rumano). La evolución de la población extranjera en Alcorisa ha sido descendente en la última década, siendo los años más pronunciados de descenso desde el año 2013 hasta 2019 (pico inferior), recuperándose un poco después de esa fecha.



Fuente: Padrón municipal de habitantes. INE- IAEST.

Figura 52: Población extranjera en Alcorisa 1-1-2019. Fuente: INE-IAEST.

El saldo vegetativo en la serie histórica desde el año 1991 y cada 5 años arroja un saldo negativo, excepto en el año 2011 donde hubo más nacimientos que defunciones. Siendo el peor dato de la historia el año 2021 con un saldo de 28 puntos negativos.

**Evolución de los indicadores de movimiento natural de población (MNP)**

Indicadores	1991	1996	2001	2006	2011	2016	2021
<b>Nacimientos</b>	27	33	38	36	33	29	14
Niños	12	17	20	16	21	14	6
Niñas	15	16	18	20	12	15	8
<b>Defunciones</b>	33	37	30	43	32	34	42
Hombres	10	17	16	26	21	17	25
Mujeres	23	20	14	17	11	17	17
<b>Saldo veget.</b>	<b>-6</b>	<b>-4</b>	<b>8</b>	<b>-7</b>	<b>1</b>	<b>-5</b>	<b>-28</b>
<b>Matrimonios</b>	18	14	12	18	10	9	12
Religiosos	13	12	9	10	5	4	1
Civiles	5	2	3	8	5	5	11

**Fuente:** Estadísticas de nacimientos, matrimonios y defunciones. INE.2021.

Tabla 43. Evolución anual de los indicadores de movimiento natural y migratorio de la población. Fuente: INE-IAEST.

El saldo migratorio desde la fecha que comienza la serie histórica (2009) también arroja un balance negativo en todos los años de muestra que son tomados cada 3 años.

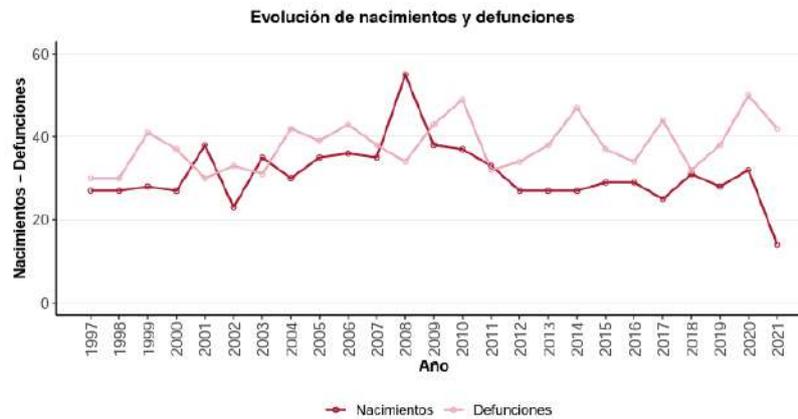
**Evolución de los indicadores de movimientos migratorios**

Indicadores	2009	2012	2015	2018	2021
Altas	130	84	92	127	113
Bajas	173	122	137	132	127
<b>Saldo</b>	<b>-43</b>	<b>-38</b>	<b>-45</b>	<b>-5</b>	<b>-14</b>

**Fuente:** Estadística de variaciones residenciales. INE-IAEST.

Tabla 44: Evolución de los movimientos migratorios

En la siguiente grafica se puede observar como el número de defunciones es superior prácticamente en toda la serie de datos recogida excepto en los años 2000, 2003 y 2008.



**Fuente:** Estadísticas de nacimientos, matrimonios y defunciones. INE.2021.

Figura 53. Evolución de nacimientos y defunciones. Fuente: INE-IAEST.

## 12.1 ECONOMÍA

Según los datos de afiliaciones por sector de actividad, el sector servicios (56,09%) predomina sobre la industria (24,76%), seguido de la construcción (12,94%) y de la agricultura (6,21%), año 2022.

**Media anual de afiliaciones por sector de actividad**

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	817,75	64,25	195,50	96,00	462,00
2020	861,25	59,50	223,50	107,25	471,00
2021	891,25	55,00	228,25	114,75	493,25
2022	921,75	57,25	228,25	119,25	517,00

**Fuente:** IAEST según datos de la Tesorería General de la Seguridad Social.

Tabla 45: Afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes. Año 2022. Fuente: INE-IAEST.

**Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad**

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	7,86	23,91	11,74	56,50
2020	100	6,91	25,95	12,45	54,69
2021	100	6,17	25,61	12,88	55,34
2022	100	6,21	24,76	12,94	56,09

**Fuente:** IAEST según datos de la Tesorería General de la Seguridad Social.

Tabla 46: Porcentaje de afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes. Año 2022. Fuente INE-IAEST

El motor de la economía actual es la actividad del sector industrial desarrollado en Alcorisa y relacionado con un gran ámbito de sectores de producción y empresas, tales como carpinterías metálicas, fábricas de muebles, textiles, empresas de manufactura (piedra natural, mármoles, cristalería, madera, etc.), talleres de reparación de automóviles, caminos y maquinaria agrícola, empresas de excavaciones y maquinaria en general, empresas de transportes, fábrica de gres rústico, artesanía de madera, elaboración de cárnicos, etc. El sector turístico también es un importante sector de la economía, Alcorisa cuenta con un rico patrimonio histórico y cultural.

En general, se ha producido un trasvase de gente hacia la industria y los servicios, como es la tendencia generalizada actual.

Cód	Descripción	Afiliaciones
01	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	57,25
02	Silvicultura y explotación forestal	0
03	Pesca y acuicultura	0
05	Extracción de antracita, hulla y lignito	0
06	Extracción de crudo de petróleo y gas natural	0
07	Extracción de minerales metálicos	0
08	Otras industrias extractivas	24,00
09	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	0
10	Industria de la alimentación	26,25
11	Fabricación de bebidas	0
12	Industria del tabaco	0
13	Industria textil	1
14	Confección de prendas de vestir	0
15	Industria del cuero y del calzado	0
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	6,25
17	Industria del papel	0
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	2
19	Coquerías y refino de petróleo	0
20	Industria química	15,75
21	Fabricación de productos farmacéuticos	0
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	0
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	83,75
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	0
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	0
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	3,25
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	0
30	Fabricación de otro material de transporte	0
31	Fabricación de muebles	49,75
32	Otras industrias manufactureras	0
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	7
34	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	0
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	0,25
36	Captación, depuración y distribución de agua	2,00
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	0
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	6

Cód	Descripción	Afiliaciones
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	0
40	Producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente	0
41	Construcción de edificios	63,00
42	Ingeniería civil	0
43	Actividades de construcción especializada	56,25
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	46,50
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	55,50
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	88
49	Transporte terrestre y por tubería	26,5
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores	0
51	Transporte aéreo	0
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	0
53	Actividades postales y de correos	0
55	Servicios de alojamiento	4
56	Servicios de comidas y bebidas	58,5
58	Edición	0
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	2,25
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión	0
61	Telecomunicaciones	0
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	0
63	Servicios de información	0
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	0
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	1
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	13,75
68	Actividades inmobiliarias	0
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	11
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	0
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	11
72	Investigación y desarrollo	0,25
73	Publicidad y estudios de mercado	2
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	3
75	Actividades veterinarias	0
77	Actividades de alquiler	0
78	Actividades relacionadas con el empleo	0,75
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos	1
80	Actividades de seguridad e investigación	0
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	29,75
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas	0
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	53,50
85	Educación	18
86	Actividades sanitarias	6,75
87	Asistencia en establecimientos residenciales	37,75
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento	0

Cód	Descripción	Afiliaciones
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	1
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales	0
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	3
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	3,75
94	Actividades asociativas	1,5
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	4
96	Otros servicios personales	15,5
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	17,5
98	Actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	0
99	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0

Tabla 47. Afiliaciones a nivel división de CNAE-09. Año 2022.

Según el porcentaje de paro que se registra en la localidad, el sector servicios es el más demandado con un 63,55% seguido de la industria con un 15,02%, después esta la agricultura con un 9,35%, las personas que no han tenido una ocupación anterior se sitúan a continuación con un 7,14% y finalmente, el sector con menos paro o con menos demandantes de empleo es el sector de la construcción con un 4,93%.



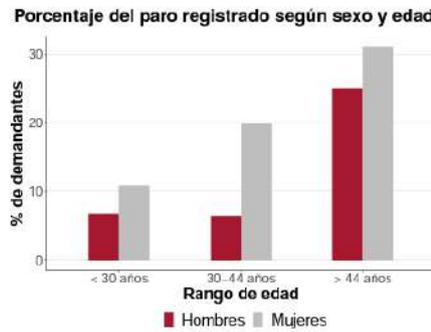
Fuente: IAEST.

Figura 54: Porcentaje de paro por sector de actividad. Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística.

El paro distribuido por sexo y por edad, vemos que las mujeres son las que demandan más empleo en cualquier franja de edad siendo la franja más acusada la de mayores de 44 años, para ambos sexos, pero siempre siendo la mujer la más perjudicada.

**Porcentaje del paro registrado según sexo y edad**

Grupo de edad	Hombres	Mujeres
<30 años	6,77	10,90
30-44 años	6,48	19,81
>44 años	25,04	31,00



Fuente: IAEST.

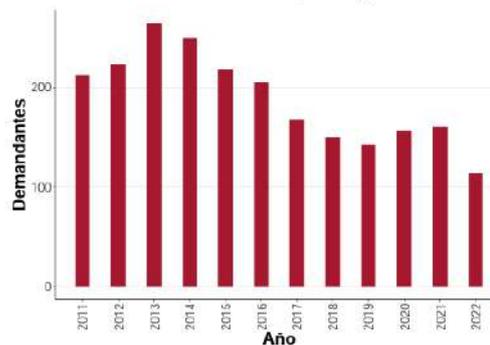
Figura 55: Porcentajes de paro registrado según edad y sexo. Fuente IAEST

La evolución del paro en los últimos años, según la serie histórica desde el año 2011, se puede ver que hubo un repunte importante durante el año 2013 y desde esa fecha la tendencia ha sido descendente con aumentos puntuales en 2020 y 2021, teniendo la mejor media de paro el año 2022.

**Evolución de la media de paro registrado**

Año	Personas
2011	212,33
2012	223,17
2013	264,42
2014	248,92
2015	217,58
2016	205,00
2017	167,75
2018	150,00
2019	142,08
2020	156,00
2021	160,58
2022	113,17

**Evolución de la media de paro registrado**



Fuente: IAEST.

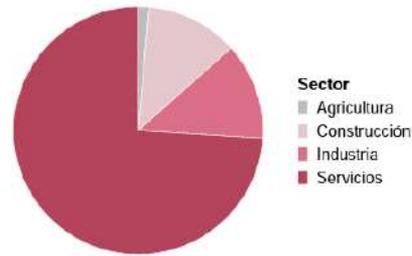
Figura 56: Evolución del Paro en Alcorisa. Fuente IAEST

En contrapartida del paro, en la siguiente figura se pueden ver los contratos emitidos en el municipio. El porcentaje mayor se localiza en el sector servicios, seguido con un empate técnico entre la industria y la construcción y la agricultura ocupa el último lugar.

Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad

Sector	Porcentaje
Agricultura	1,38
Construcción	12,02
Industria	12,57
Servicios	74,03

Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad



Fuente: IAEST .

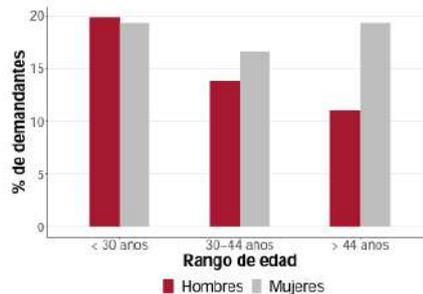
Figura 57: Porcentajes de contratos en Alcorisa. Fuente IAEST

El porcentaje de los contratos registrados por edades y por sexo arroja que prácticamente en la franja de menos de 30 años se contrata indistintamente a hombres y a mujeres, y una vez superada esa franja, son las mujeres las más contratadas siendo la franja mayor a 44 la más acentuada.

Porcentaje de contratos registrados según sexo y edad

Grupo de edad	Hombres	Mujeres
<30 años	19,89	19,34
30-44 años	13,81	16,57
>44 años	11,05	19,34

Porcentaje de contratos registrados según sexo y edad



Fuente: IAEST .

Figura 58: Porcentaje de contratos distribuido por sexo y por edad. Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística.

En la siguiente tabla se muestran las ocupaciones más contratadas. Destacan los camareros con 149 contratos, seguido de los auxiliares de enfermería hospitalaria con 91 y ya más atrás le siguen los peones de las industrias manufactureras.

Ranking de las ocupaciones más contratadas

Ocupación	Contratos
Camareros asalariados	149
Auxiliares de enfermería hospitalaria	91
Peones de las industrias manufactureras	51
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	39
Vendedores en tiendas y almacenes	34
Conductores asalariados de camiones	25
Peones de la construcción de edificios	25
Trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud no clasificados bajo otros epígrafes	23
Operadores de hornos e instalaciones de vidriería y cerámica	19
Operadores de maquinaria de movimientos de tierras y equipos similares	19

Fuente: IAEST .

Tabla 48: Ranking de ocupaciones más contratadas. Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística.

## 12.2 AGRICULTURA

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2009), la Superficie Agrícola Utilizada (SAU) alcanzó las 7.180 ha, con un número de explotaciones de 352.

Tipo de explotaciones	Número de explotaciones
<b>Total</b>	<b>352</b>
Agrícolas	315
Ganaderas	2
Agricultura y ganadería	35

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	2.782
Nº de cabezas de ganado Bovino	219
Nº de cabezas de ganado Ovino	9.717
Nº de cabezas de ganado Caprino	48
Nº de cabezas de ganado Porcino	9.564
Nº de cabezas de ganado Equino	3
Aves (excepto avestruces)	130
Conejas madres solo hembras reproductoras	16
Colmenas	162

Tabla 49: Tipo de explotaciones y Unidades Ganaderas.

Igualmente, importantes son las actividades ganaderas, que en muchos casos actúan como complemento de la orientación agraria de las explotaciones. La cabaña ganadera alcanza las 2.782 unidades ganaderas, siendo la mayoría ganado ovino, seguido por el ganado porcino.

### 12.3 USOS DEL SUELO

Los usos dentro del término municipal de este estudio se distribuyen de la siguiente manera, predominando el uso labor en seco y coníferas:

Informe por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010	
Uso y Sobrecarga	Superficie (Ha)
Agua (masas de agua, balsas, etc.)	0
Coníferas	38,48
Coníferas asociadas con otras frondosas	1.311,2
Cultivos herbáceos en regadío	352,71
Frutales en regadío	237,5
Frutales en seco	732,53
Huerta o cultivos forzados	55,46
Improductivo	176,2
Labor en seco	4.316,3
Matorral	2.386,18
Matorral asociado con coníferas	261,95
Matorral asociado con coníferas y frondosas	117,67
Olivar en regadío	13,72
Olivar en seco	1.553,86
Pastizal	13,58
Pastizal-Matorral	504,51
Viñedo asociado con frutales en seco	0,67
Viñedo asociado con olivar en seco	4,17
Viñedo en seco	44,40
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>12.121,08</b>

Tabla 50: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Fuente: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). MAGRAMA.

### 12.4 SUPERFICIE SEGÚN TIPO DE CULTIVO

Superficie según tipo de cultivo			
Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	2.780,23	2.668,09	112,14
Leguminosas para grano	0,00	0,00	0,00
Patata	1,70	0,15	1,55
Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	182,56	164,79	17,77
Hortalizas, melones y fresas	5,10	0,00	5,10
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	649,54	638,05	11,49
Olivar	1.395,99	1.208,96	187,03
Viñedo	85,26	85,24	0,02
Barbechos	1.592,85		

Fuente: Censo agrario 2009.

Tabla 51: Superficie de cultivo en Alcorisa

## 12.5 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Actividades económicas. Año 2020	
Rama de actividad	Actividades
<b>Total</b>	<b>1070</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (cnae 01,02,03)	15
Industria y energía	45
Industrias extractivas (cnae 05, 06, 07, 08, 09)	3
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco (cnae 10,11 ,12)	9
Industria textil, confección de prendas de vestir, cuero y calzado (cnae 13, 14, 15)	0
Industria de la madera y corcho, papel y artes gráficas (cnae 16, 17, 18)	7
Coquerías y refino de petróleo; industria química; productos farmacéuticos (cnae 19, 20, 21)	3
Fabricación de productos de caucho y plástico y de otros minerales no metálicos (cnae 22, 23)	5
Metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (cnae 24, 25)	3
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; material y equipo eléctrico; maquinaria y equipo (cnae 26, 27, 28)	0
Fabricación de material de transporte (cnae 29, 30)	0
Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras y reparación e instalación de maquinaria y equipo (cnae 31, 32, 33)	3
Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (cnae 35)	12
Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (cnae 36, 37, 38, 39)	0
Construcción (cnae 41, 42, 43)	83
Servicios	441
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas (cnae 45, 46, 47)	151
Transporte y almacenamiento (cnae 49, 50, 51, 52, 53)	22
Hostelería (cnae 55, 56)	44
Información y comunicaciones (cnae 58, 59, 60, 61, 62, 63)	7
Actividades financieras y de seguros (cnae 64, 65, 66)	20
Actividades inmobiliarias (cnae 68)	68
Actividades profesionales, científicas y técnicas (cnae 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75)	31
Actividades administrativas y servicios auxiliares (cnae 77, 78, 79, 80, 81, 82)	24
Educación (cnae 85)	21
Actividades sanitarias y de servicios sociales (cnae 86, 87, 88)	12
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (cnae 90, 91, 92, 93)	20
Otros servicios (cnae 94, 95, 96)	21

Tabla 52: Actividades económicas en el territorio. Año 2020

## 12.6 COMUNICACIONES

Las principales vías de comunicación que atraviesan el T.M. de Alcorisa corresponden a las siguientes carreteras:

- N-211: Carretera nacional española que enlaza las localidades de Alcolea del Pinar y Fraga, por Monreal del Campo, Alcañiz y Caspe.
- A-223: comunica los municipios de Lécera, Albalate del Arzobispo, Andorra y Alcorisa.
- A-225: Enlaza las localidades de Alcorisa, Mas de las Matas y el límite de provincia con Castellón.

## 12.7 COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

La norma urbanística de mayor actualidad vigente en el municipio de Alcorisa es el **Plan General de Ordenación Urbana** (expediente COT-44-05-533), cuya fecha de publicación del acuerdo es 28/07/2005.

Según Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), la explotación se localiza sobre **Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)**.

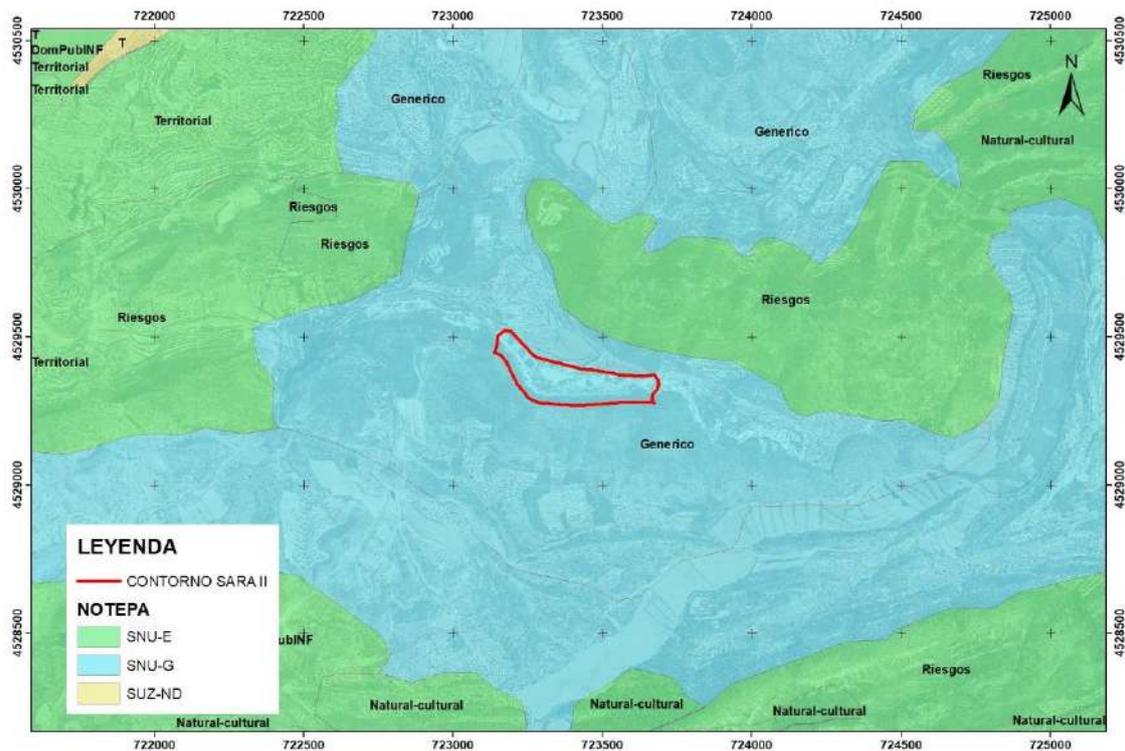


Figura 59: Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa en las inmediaciones de la explotación "Sara II"

### 12.7.1 Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa

## TÍTULO CUARTO. USOS DEL SUELO

### Capítulo I. Clasificación

En el artículo 55.2 Usos específicos del suelo no urbanizable.

Además de los usos de regulación general, existen otros que, por su propia naturaleza, solo pueden instalarse en suelo no urbanizable:

-.....

- Usos industriales vinculados con la explotación de los recursos naturales.

.....

### Capítulo III. Usos específicos en Suelo No Urbanizable

En el artículo 79. Usos vinculados a la explotación de los recursos naturales

Se consideran dentro de esta categoría de usos los siguientes:

- *Actividades extractivas: instalaciones y edificaciones mineras, incluyendo canteras y minas a cielo abierto.*
- *Instalaciones de tratamiento de áridos: instalaciones y edificaciones extractivas y de clasificación y machaqueo.*
- *Instalaciones industriales que precisen utilizar de forma significativa el recurso espacio, como:*
  - o *Instalaciones industriales que tengan acopios significativos de materias primas o de productos terminados.*
  - o *Instalaciones de almacenamiento y reciclado de productos.*
  - o *Instalaciones de producción energética, tanto centrales térmicas con combustible sólido, líquido o gaseoso, como aprovechamientos hidroeléctricos y parques eólicos*
  - o *Otras instalaciones asimilables a las anteriores.*

**En el propio Plan de Ordenación Urbana del Municipio de Alcorisa, ya se plantea que las instalaciones mineras de aprovechamiento de recursos minerales se establecerán sobre suelo No Urbanizable, como es el caso que nos ocupa.**

#### **12.7.2 Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística.**

Durante el desarrollo del Plan General Urbano de Alcorisa se encontraba en vigencia la Ley 5/1999 de 25 de marzo, Urbanística por tanto la compatibilidad del uso extractivo se desarrolla en virtud de la mencionada Ley, actualmente derogada. A continuación, se expresan los artículos que justifican su compatibilidad:

#### **Artículo 20. Categorías de Suelo no Urbanizable.**

*20.1. En el suelo no urbanizable se distinguirán las categorías de suelo no urbanizable genérico y suelo no urbanizable especial. El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual.*

20.2. *Tendrán la consideración de suelo no urbanizable especial los terrenos del suelo no urbanizable a los que el plan general reconozca tal carácter y, en todo caso, los enumerados en la letra a del artículo anterior y los terrenos que, en razón de sus características, puedan presentar graves y justificados problemas de índole geotécnica, morfológica o hidrológica o cualquier otro riesgo natural que desaconseje su destino a un aprovechamiento urbanístico por los riesgos para la seguridad de las personas y los bienes.*

20.3. *Los restantes terrenos del suelo no urbanizable se sujetarán al régimen del suelo no urbanizable genérico.*

#### **Artículo 21. Destino.**

1. Los propietarios del suelo no urbanizable tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de su propiedad de conformidad con la naturaleza de los mismos, debiendo destinarlos a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos y otros vinculados a la utilización racional de los recursos naturales, dentro de los límites que, en su caso, establezcan las leyes o el planeamiento.

#### **Artículo 36. Suelo no urbanizable.**

*En suelo no urbanizable, el Plan General contendrá las siguientes determinaciones:*

*Régimen de protección diferenciada de los terrenos incluidos en las categorías de suelo no urbanizable genérico o especial, indicando las actividades prohibidas, con el fin de garantizar la conservación, protección y mejora de todos los recursos naturales y de los valores paisajísticos, ambientales, culturales y económicos.*

*Señalamiento de las actuaciones y usos previstos o que puedan ser autorizados, con establecimiento de las correspondientes condiciones urbanísticas de los mismos.*

**Los anteriores artículos permiten la utilización racional de los recursos naturales (fines extractivos) dentro de los límites que establezca las leyes o el planeamiento. En este caso no se permite un aprovechamiento urbanístico o una actividad que transforme su destino o naturaleza, lesione el valor específico que se quiera proteger o infrinja el concreto régimen limitativo establecido por las directrices de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales, la legislación sectorial o el planeamiento urbanístico.**

#### **12.7.3 Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de urbanismo de Aragón.**

La disposición final tercera de la Ley 4/2013, de 23 de mayo, por la que se modifica la Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón, autorizó al Gobierno de Aragón para que en el plazo máximo de un año desde la entrada en vigor de aquella Ley, aprobase un texto refundido de las disposiciones legales aprobadas por las Cortes de Aragón en materia de urbanismo y procediese a su sistematización, regularización, reenumeración, aclaración y armonización en el marco de los principios contenidos en las respectivas normas reguladoras. Resultado de ello fue el Decreto-Legislativo 1/2014,

de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

Regula la siguiente autorización de usos dentro de Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

**Artículo 16. Concepto y categorías.**

1. *Tendrán la condición de suelo no urbanizable los terrenos clasificados como tales por el planeamiento por concurrir alguna de las circunstancias siguientes:*

a) *El suelo preservado de su transformación urbanística por la legislación de protección o policía del dominio público, de protección medioambiental, de patrimonio cultural o cualquier otra legislación sectorial, así como los terrenos que deban quedar sujetos a tal protección conforme a los instrumentos de planificación territorial.*

b) *Los terrenos que no resulten susceptibles de transformación urbanística por la peligrosidad para la seguridad de las personas y los bienes motivada por la existencia de riesgos de cualquier índole.*

c) *Los terrenos preservados de su transformación urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos.*

d) *Todos los que el plan general, de forma motivada, no considere transformables en urbanos de acuerdo con el modelo de evolución urbana fijado.*

**Artículo 18. Suelo no urbanizable genérico.**

1. *Constituirá el suelo no urbanizable genérico el clasificado como tal por el plan general de ordenación urbana.*
2. *El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual*

**Artículo 34. Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico.**

1. *En suelo no urbanizable genérico, los municipios podrán autorizar, mediante el título habilitante de naturaleza urbanística correspondiente, de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación territorial, en el plan general o en el planeamiento especial, y siempre que no se lesionen los valores determinantes de la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:*
  - a) *Las destinadas a las explotaciones agrarias y/o ganaderas y, en general, a la explotación de los recursos naturales o relacionadas con la protección del medio ambiente, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la correspondiente explotación*
  - b) *Las vinculadas a la ejecución, mantenimiento y servicio de las obras públicas, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en el lugar de la correspondiente construcción o instalación y aquellas destinadas a servicios complementarios de la carretera.*

2. Podrán autorizarse edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en municipios cuyo plan general no prohíba este tipo de construcciones y siempre en lugares donde no exista la posibilidad de formación de núcleo de población conforme al concepto de éste establecido en el artículo 242.2.

*A estos efectos, y salvo que el plan general o directrices de ordenación territorial establezcan condiciones más severas, se considera que existe la posibilidad de formación de núcleo de población cuando, dentro del área definida por un círculo de 150 metros de radio con origen en el centro de la edificación proyectada, existan dos o más edificaciones residenciales.*

*En caso de cumplimiento de las condiciones anteriormente señaladas, y salvo que el planeamiento establezca condiciones urbanísticas más severas, se exigirá que exista una sola edificación por parcela, que el edificio no rebase los trescientos metros cuadrados de superficie construida, así como que la parcela o parcelas tengan, al menos, diez mil metros cuadrados de superficie y que queden adscritas a la edificación, manteniéndose el uso agrario o vinculado al medio natural de las mismas.*

**Como conclusión, toda la legislación urbanística anteriormente nombrada permite, siempre que sea de conformidad con el planeamiento o legislación sectorial establecida, la utilización racional de los recursos naturales (fines extractivos).**

**El Plan de Ordenación Urbana también contempla compatibilizar actividades que no infringen el concreto régimen limitativo establecido (en este caso uso industrial vinculado con la explotación de recursos naturales), tales como roturaciones, explanaciones y nivelaciones necesarias para la restauración, apertura de nuevas pistas y caminos, vallados y cerramientos en Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G) dentro de la zona objeto de estudio.**

## 12.8 DERECHOS MINEROS DE LA ZONA

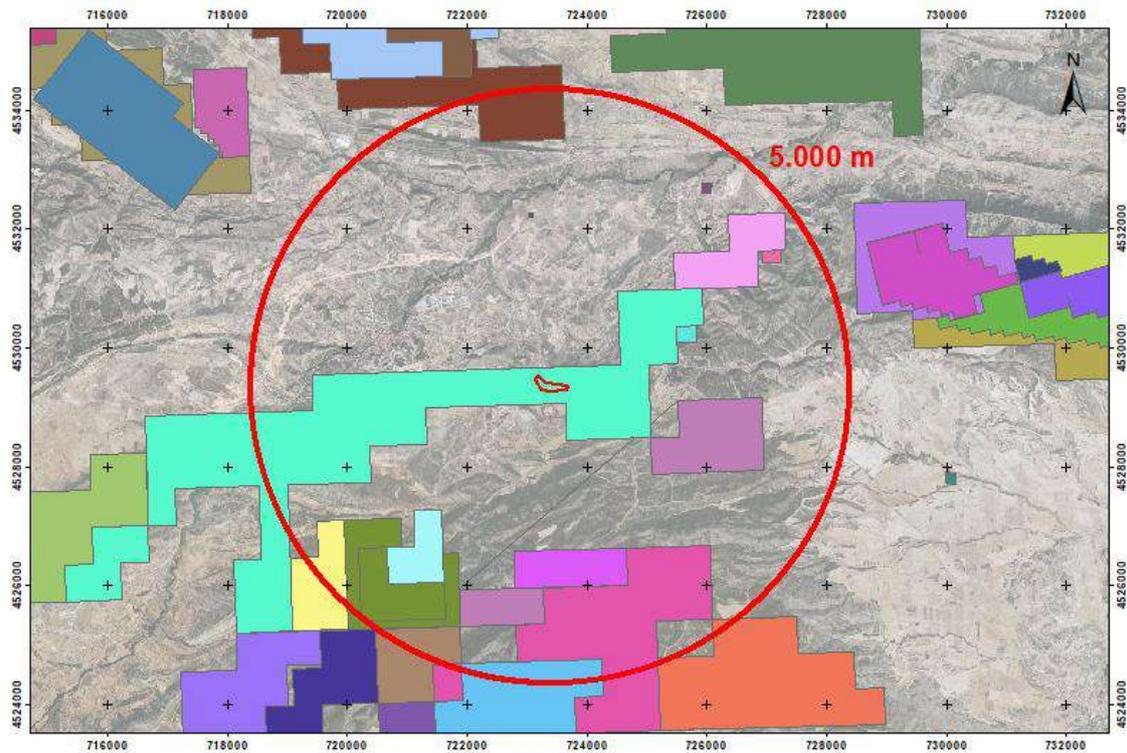
Los derechos mineros existentes en el término municipal de Alcorisa son los reflejados en la siguiente tabla, siendo los más cercanos a la explotación proyectada Sara, Sara I, Aragón Fracción 1, Caballero (P.I.). Los sombreados son aquellos que se encuentran a un radio de 5 km en torno a Sara II. Los datos proceden del Catastro Minero del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Nombre del Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Nº Reg	Sustancia	Superf	Uds	Sec
ADOLFO	REFRACTARIOS GRESA S.A.	Autorizado	Sec. A)	74	Arcillas	0,5	H	A
AMPARINES	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Otorgado	C.Exp.Directa	5086	Caolín	121.0	H	C
AMPLIACIÓN A BANDA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S, S. A	Trámite/ otorgamiento	P. Investigación	6335	Arcillas	5.0	C	C
AMPLIACION A LUISA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S, S. A	Trámite/ otorgamiento	P. Investigación	6336	Carbón	5.0	C	D
ARAGON FRACCION 1ª	ARCILLAS DE TERUEL, S. A	Trámite/ otorgamiento	C.Exp.Derivada	5912	Carbón	50.0	C	D
ARAGÓN FRACCIÓN 2ª	ENDESA S.A.	Trámite/otorgamiento	Permiso de Investigación	6330	Carbón	35	C	D

Nombre del Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Nº Reg	Sustancia	Superf.	Uds.	Sec.
ARAGÓN FRACCIÓN 2ª	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Otorgado	Permiso de Investigación	6308	Arcillas	5	C	C
ARAGON FRACCIÓN SEGUNDA	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Trámite/otorgamiento	Concesión de Explotación Derivada	5913	Carbón	7	C	D
BANDA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S, S. A	Autorizado	Sec. A)	78	Arcilla Blanca	50.0	H	A
BIENVENIDA	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Otorgado	Concesión Directa de Explotación	5216	Caolín, Sílice	51	H	C
CARLITOS	SAMCA	Otorgado	Concesión Directa de Explotación	4821	Carbón	189	H	D
CARMEN	SAMCA	Otorgado	Concesión Directa de Explotación	4114	Carbón	159	H	D
CAROLINA	COMERCIAL Y SILICES Y CAOLINES DE ARAGON S.L.	Trámite/otorgamiento	Permiso de Investigación	6514	Arcillas y Arenas	1	C	C
CD SIERRA SASO	ENDESA S. A	Trámite/otorgamiento	C.Exp.Directa	5968	Calizas	9.0	C	C
CUEVA ROYA	LUIS CALVO GALINDO	Otorgado	C. Exp. Directa	5388	Caolín	113	H	C
DEMASÍA A CARLITOS	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4821	Carbón	164.8	H	D
DEMASÍA A CARMEN	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4114	Carbón	142.6	H	D
DEMASÍA A CUEVA ROYA	LUIS CALVO GALINDO	Otorgado	C. Exp. Directa	5388	Caolín	257	H	C
DEMASÍA A MARUJA	SAMCA	Otorgado	C. Expl. Directa	4595	Carbón	121.3	H	D
DEMASÍA A PURA	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4416	Carbón	209.5	H	D
DEMASÍA A BIENVENIDA	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Otorgado	C. Expl. Directa	5216	Caolín, Sílice	216	H	C
EL CORREDOR FRAC 1	VALDECINA MINERA S.A.	Otorgado	C. Exp. Directa	5472	Carbón	3	C	D
EL CORREDOR FRAC II Y Dª	VALDECINA MINERA S.A.	Otorgado	C. Exp. Directa	5472	Carbón	140.7	H	D
ELENITA	MINERA MARTÍN AZNAR S.A.	1ª prórroga	C. Exp. Directa	4012	Carbón	25	H	D
ENCARNITA	EMILIO HUESA LAHOZ	Otorgado	C. Expl. Directa	5638	Carbón	7	C	D
ESTELA	DAMREC ESPAÑOLA, S. A	Trámite/otorgamiento	P. Investigación	6401	Arcillas	46.0	C	C
LA GALGA	ENDESA, S. A	Trámite/otorgamiento	C.Exp.Derivada	5786	Calizas	4.0	C	C
LA PALOMA	SAMCA	Trámite/otorgamiento	P. Investigación	6524	Carbón	25	C	D
LAS MOJONADAS	PEDRO GRACIA ESPALLARGAS	Autorizado	Sec A)	181	Áridos	2,6	H	A
LAURA	SUBURA INVERSIONES, S.L.	Trámite/otorgamiento	P. Investigación	6447	Calizas, Arcillas, Arenas	20.0	C	C
LOS VIÑALES	ARIDOS IBAÑEZ ANDREU S.A.	Caducado	Sec A)	251	Áridos	5,6	H	A
LUISA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S S.A.	Autorizado	Sec A)	85	Arcilla roja	10	H	A
LUNA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S S.A.	Trámite/Otorgamiento	Permiso de Investigación	6484	Arcillas	5	C	C
MARUJA	SAMCA	Otorgado	C. Expl. Directa	4595	Carbón	36	H	D
MAS DE LAS MATAS	TRAGSA	Cancelado	Sec A)	10086	Grava	3.23	H	A

Nombre del Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Nº Reg	Sustancia	Superf.	Uds.	Sec.
NTRA SRA DEL TREMEDAL	ENDESA, S. A	Otorgado	C.Exp.Directa	4460	Carbón	420.0	H	D
PILÓN	TODARCILLA S.L.	Otorgado	C. Expl. Directa	5901	Arcillas	18	C	C
PLANO	PEDRO GRACIA ESPALLARGAS	Caducado	Sec. A)	287	Áridos	0.5	H	A
POZO DEL SALTO	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE ARAGON S. L	Caducado	Sec. A)	60	Arena	0,63	H	A
POZO DEL SALTO II	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Otorgado	Sec. A)	442	Áridos	12.78	H	A
POZO DEL SALTO III	COMERCIAL SILICIES Y CAOLINES DE ARAGÓN	Trámite/decl-recurso	Sec. A)	10144	Arena	5,82	H	A
PURA	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4416	Carbón	229	H	D
ROSITA	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4237	Carbón	22	H	D
SAN PEDRO	TODARCILLA	Trámite/otorgamiento	C. Exp. Derivada	5900	Arcillas	10	C	C
SAN RAFAEL	RAFAEL BLANC ESTEVE	Caducado	Sec. A)	62	Arena	3.02	H	A
SARA	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Caducado	Sec. A)	153	Arena	4.84	H	A
SARA I	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Caducado	Sec. A)	211	Arena	40.587	H	A
SASO	ENDESA, S. A	Trámite/otorgamiento	C.Exp.Derivada	6329	Calizas, Dolomías	28.0	C	C
SASO	ARÍDOS Y HORMIGONES GRACÍA S. L	Trámite/decl-recurso	Sec. A)	10142	Áridos	22	H	A
VALDECASTILLO	EMILIO HUESA LAHOZ	Trámite/otorgamiento	C. Exp Derivada	5740	Arcillas	26	C	C

Tabla 53. Derechos mineros existentes en el T.M. Alcorisa. Fuente Catastro Minero (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)



## LEYENDA

	CONTORNO SARA II		DEMASIA A CARMEN		MARUJA
	5 km		DEMASIA A CUEVA ROYA		MAS DE LAS MATAS
<b>Nombre</b>			DEMASIA A MARUJA		NTRA SRA DEL TREMEDAL
	ADOLFO		DEMASIA A PURA		PILON
	AMPARINES		DEM <sup>a</sup> A BIENVENIDA		PLANO
	AMPLIACION A BANDA		EL CORREDOR FRAC 1		POZO DEL SALTO
	AMPLIACION A LUISA		EL CORREDOR FRAC II Y D <sup>a</sup>		POZO DEL SALTO II
	ARAGON FRACCION 1 <sup>a</sup>		ELENITA		POZO DEL SALTO III
	ARAGON FRACCION 2 <sup>a</sup>		ENCARNITA		PURA
	BANDA		ESTELA		ROSITA
	BIENVENIDA		LA GALGA		SAN PEDRO
	CARLITOS		LA PALOMA		SAN RAFAEL
	CARMEN		LAS MOJONADAS		SARA
	CAROLINA		LAURA		SARA I
	CD SIERRA SASO		LOS VIÑALES		SASO
	CUEVA ROYA		LUISA		VALDECASTILLO
	DEMASIA A CARLITOS		LUNA		

Figura 60: Derechos Mineros próximos al contorno de Sara II. Fuente: Catastro Minero de Aragón

Dentro del radio de acción de 5 km nos encontramos con las siguientes explotaciones:

- **Banda 78** (Autorización Sección A, autorizada) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Luisa 85** (Autorización Sección A, autorizada) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno. No obstante, cerca de la demarcación se aprecia una explotación, creemos que las coordenadas en el catastro minero no son correctas o no se ajustan a la realidad, ya que se autorizó en 1972. Los avances tecnológicos explicarían la diferencia entre las coordenadas del catastro y las coordenadas reales.
- **Las Mojonadas 181** (Autorización Sección A, autorizada) Sobre el lugar que marca la cartografía, no existe ninguna explotación minera, si bien, a su izquierda existe una explotación. Consultada las diferentes fotografías aéreas disponibles en Google Earth, no se aprecia actividad al menos desde el año 2009 hasta la actualidad. Se observa claramente como la vegetación ha colonizado el terreno.
- **Sara I 211** (Autorización Sección A). Derecho minero ya caducado.
- **Aragón Fracción 2ª 6308** (Permiso de Investigación Sección C, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023 no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Aragón Fracción 2ª 6330** (Permiso de Investigación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023 no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Ampliación a Banda 6335** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, situado encima de Ampliación a Luisa y sobre lo que suponemos es la explotación Luisa. Dentro del Permiso de Investigación a 1 km al suroeste se aprecian movimientos de tierra con diferentes acopios.
- **Ampliación a Luisa 6336** (Permiso de Investigación Sección D, en trámite), al estar situado encima (coinciden en coordenadas con ampliación a Banda), por tanto, lo descrito en la ampliación a Banda, valdría lo mismo para este derecho.
- **Estela 6401** (Permiso de Investigación Sección C, autorizado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Luna 6484** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno dentro de los 5 km de radio. No obstante, creemos que es posible que la explotación que se observa en el sur del permiso de investigación corresponda a Bienvenida, ya que está en las mismas condiciones que Luisa (coordenadas incorrectas).
- **La Paloma 6524** (Permiso de Investigación Sección D, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno, dentro del radio de 5 km.
- **Aragón Fracción 1ª 5912** (Concesión de Explotación Derivada Sección D, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno, dentro del radio de 5 km propuesto, sin embargo, el área solicitada se sitúa sobre antiguas explotaciones mineras, hoy restauradas.
- **Maruja 4595** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Demasia a Maruja 4595** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.

- **El Corredor Fracción 1 5472** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, se aprecia una antigua explotación minera, en la que se ha creado un lago endorreico en el hueco excavado, donde los terrenos están naturalizados con el entorno, no se aprecia restauración de los taludes del área afectada.
- **El Corredor Frac II y Dª 5472** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecia afección sobre el terreno.
- **Pilón 5901** (Concesión Directa de Explotación Sección C, otorgado) según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, se aprecia la explotación de una superficie la cual se ha modificado con el tiempo, por lo tanto, es una explotación en activo. Sin embargo, los terrenos explotados se localizan a más de 5 km de la autorización solicitada en este documento, si bien es cierto que parte del derecho minero se encuentra dentro del radio referido, la explotación de los recursos no.
- **Elenita 4012** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **San Pedro 5900** (Concesión de Explotación Derivada Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.

Además de estos, sobre el Aragón Fracción 1ª 5912 y lindando al oeste con la explotación propuesta se encuentra el **Permiso de Investigación Caballero nº 5653** para recursos de la sección C), actualmente en fase de pase a concesión derivada.

Por lo expuesto anteriormente y para realizar el estudio de sinergias y afecciones, que se realizará más adelante, se deberán tener en cuenta los derechos mineros que ya han afectado a los terrenos: **Luisa 85, Ampliación a Banda 6335, Aragón Fracción 1ª 5912, El Corredor Fracción 1 5472, Las Mojonadas 181 y Caballero nº 5653.**

Además, como se puede observar en la figura anterior, el área de explotación se sitúa sobre el Permiso de Investigación denominado Aragón Fracción 1ª donde se ha solicitado y actualmente está en periodo de alegaciones dos cuadrículas mineras nombradas “Mina Alcorisa” que pretenden extraer en la misma demarcación que la solicitada en este documento, pero cuyo derecho solicitado no está reflejado en el catastro minero.

## 12.9 PATRIMONIO CULTURAL

### 12.9.1 Patrimonio arquitectónico histórico-artístico.

Según se refleja en el Sistema de Información del Patrimonio cultural Aragonés, del Gobierno de Aragón, Alcorisa cuenta con los siguientes bienes inventariados:

*Iglesia de Santa María la Mayor*: Catalogada como Bien de Interés Cultural, se trata de una construcción de tres naves con capillas laterales y cabecera recta. La fachada es de estilo barroco y está compuesta por dos cuerpos flanqueados por dos pares de columnas salomónicas sobre plinto, separados por un entablamento y coronados por un frontón curvo.

Palacio de la Baronesa de la Linde: Construcción del siglo XVII reconvertido a residencia de ancianos, del que sólo se conserva la portada de la capilla.

Exconvento de religiosos alcantinos: Se trata de un edificio del siglo XVII de mampostería con cubierta a doble vertiente. Actualmente se utiliza como sede del Centro Rural de Innovación Educativa de Teruel.

Iglesia de San Pascual: Perteneció al convento de los alcantinos y su interior fue desmantelado durante la Guerra Civil.

Ermita del Calvario: Edificio barroco de una sola nave con dos capillas laterales, la de la derecha con linterna octogonal, que se comunican mediante sencillos arcos abiertos en las paredes.

Ermita del Santo Sepulcro: Enclavada en un entorno de gran interés paisajístico, se trata de un edificio barroco que consta de una nave y dos capillas laterales, siendo la fachada, el zócalo y las esquinas de cantería, mientras que el resto de la construcción es de ladrillo.

Iglesia de San Sebastián: Edificio del siglo XVIII construido en mampostería y cantería. Está formado por una nave cuya bóveda está decorada con pinturas populares.

Palomares: Se trata de diversos palomares construidos al abrigo natural de la roca, aprovechando la erosión diferencial de los materiales.

### 12.9.2 Patrimonio arqueológico

Con fecha 2 de agosto de 2023, la empresa PALEOYMAS ACTUACIONES MUSEÍSTICAS Y PALEONTOLOGICAS SL presentó ante el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón el informe de la prospección arqueológica realizada en los terrenos donde se pretende ubicar la explotación Sara II, en la que no se detectaron restos arqueológicos de interés, únicamente el hallazgo suelto de un núcleo de sílex sin contexto arqueológico asociado.

Con fecha 16 de octubre de 2023, a propuesta de la Jefatura de Servicio de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática, la Dirección General de Patrimonio cultural informa favorablemente en materia de Patrimonio Cultural, el proyecto de referencia, con las siguientes medidas de obligado cumplimiento:

- Cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras.
- Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento se ceñirán a las áreas prospectadas.
- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la

Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.

### 12.9.3 Patrimonio paleontológico

Vista la carta paleontológica del municipio de Alcorisa, no hay registro de yacimiento paleontológico alguno dentro de la facies Utrillas, en la superficie solicitada. Se localizan una serie de yacimientos paleontológicos distribuidos por Alcorisa:

- Alto del Caballo, sita en BASE AC.1:30TYL262294, BASE AC. 2ª Y 2B: Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados (ammonoideos, bivalvos, braquiópodos, crinoides y belemnites)
- Alcorisa, sita en 30TYL208298 Se encuadra en la era Cenozoica, período Paleógeno y cuyos taxones más representativos son Microvertebrados.
- Masada de la Sisca, el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural no nos ha facilitado su ubicación Se encuadra en la era Cenozoica, período Paleógeno y cuyos taxones más representativos son Invertebrados (bivalvos endo y epibentónicos, braquiópodos, ostréidos, gastrópodos, ammonoideos y belemnoides)
- Embalse de Gallipué, sita en BASE: 30TYL186289, TECHO: 30TYL186287 Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados ammonoideos.
- Embalse de Gallipué, sita en:30TYL178284. Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son El contenido paleontológico es muy interesante. Se encuentra fauna que caracteriza desde el Oxfordiense medio-superior hasta el Kimmeridgiense inferior terminal. Invertebrados, microfósiles e icnofósiles.
- Masía de los Troncazales, sita en LAT. 40°52'18" (N) LONG. 0°19'49" (O) Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados.
- Puerto del Caballo, sita en LAT. 40°52'48" (N) LONG. 0°19'21" (O) Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados.
- Masada del Blanco, sita en LAT. 40°52'32" (N) LONG. 0°19'21" (O). Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados.
- Camino a Val de la Mata, sita en LAT. 40°53'00" (N) LONG. 0°18'40" (O). Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados.
- Las Umbrías Barranco de La Icesa, el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural no nos ha facilitado su ubicación Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados. Microfósiles e icnofósiles.
- Las Umbrías Barranco del Churdán, el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural no nos ha facilitado su ubicación Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados. Microfósiles e icnofósiles.

Cualquier hallazgo que pudiera producirse y pueda considerarse integrante del Patrimonio Cultural, deberá ser puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria de la Dirección General de Patrimonio de Aragón a los efectos oportunos, según se contempla en el artículo 69 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

## 12.10 RECURSOS FORESTALES, CINEGÉTICOS, PISCÍCOLAS, ETC.

**PESCA:** No existe ningún coto de pesca en el entorno.

**CAZA:** Dentro del término municipal se encuentran dos terrenos cinegéticos:

MATRÍCULA REGISTRO	NOMBRE	MUNICIPIO CATASTRAL	TIPO DE CAZA	TIPO DE COTO	TITULAR
TE-10025 RTC000561	SAN SEBASTIAN	ALCORISA	CAZA MAYOR	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES SAN SEBASTIAN CL/CURA ARGUILAR 40 1º C ALCORISA (TERUEL) Tf: 978883123
TE-10053 RTC000586	SDAD CAZADORES DE ALCAÑIZ	ALCORISA	CAZA MAYOR	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE ALCAÑIZ CL/CIUDAD DEPORTIVA STA. MARIA-APDO 73 44600-ALCAÑIZ(TERUEL) Telef: 978831220

Tabla 54. Fuente: INACOTOS (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental INAGA)

**VÍAS PECUARIAS:** Según el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, aparecen en la localidad de Alcorisa las siguientes Vías Pecuarias (en negrita las que pasan cerca de la explotación)

VÍA PECUARIA	NOMBRE VÍA PECUARIA	TIPO DE VÍA	CLASIFICADA
T-01071	HIJUELA DE LA VALFONDA	VEREDA	SI
T-02047	CAÑADA MADRID-BARCELONA	CAÑADA	SI
T-02048	CAÑADA DE ALCAÑIZ A LA GINEBROSA	VEREDA	SI
T-02049	PASO DE EL GRALLERO	VEREDA	SI
T-02050	PASO DEL ABREVADERO DE LA PLANA A LA CAÑADA DE ALCAÑIZ-GINEBROSA	VEREDA	SI
T-02051	PASO DE LAS ERMITAS A LA CAÑADA MADRID-BARCELONA	VEREDA	SI
T-02052	PASO DE LA VAL DEL PINAR	VEREDA	SI
T-02053	PASO DEL MOLINO DEL REGATILLO A LA CAÑADA ALCAÑIZ-GINEBROSA	VEREDA	SI
T-02054	PASO DE LA SERRATILLA	VEREDA	SI
T-02055	PASO DE ALCORISA AL ABREVADERO DE LA FUENTE LA UNBRIA Y CAÑADA REAL ALCAÑIZ-GINEBROSA	VEREDA	SI
T-02056	PASO DE GANADOS DEL ABREVADERO DE LA FUENTE ROYA POR EL PIQUER AL ABREVADERO DE LA FUENTE DE LA UMBRÍA	VEREDA	SI
T-02057	PASO DEL PORTICHUELO	VEREDA	SI
T-02058	PASO DE LA SERRATILLA AL COLLADO DEL ESPITAL	VEREDA	SI
T-02059	PASO DE LAS BLASAS AL PUENTE DE LA VEGA	VEREDA	SI
T-02060	PASO DE PESCARRANAS A LOS OLMOS POR LA ORDEN	VEREDA	SI
T-02061	PASO DE LA PARTICIÓN DE LÍMITES LOS OLMOS-ALCORISA	VEREDA	SI
T-02062	PASO DE LA CUEVA DE LA BALLESTERA	VEREDA	SI

VÍA PECUARIA	NOMBRE VÍA PECUARIA	TIPO DE VÍA	CLASIFICADA
T-02063	PASO DEL ENCINAR	VEREDA	SI
T-02064	PASO DE SAN BERNABÉ	VEREDA	SI
T-02065	EL CARRASCAL	VEREDA	SI
T-02066	PASO DEL CHURDAN	VEREDA	SI
T-02067	SONALNO DE VAL DE CHIN (VALDOCHIN)	VEREDA	SI
T-02068	PASO DE SAN PASCUAL	VEREDA	SI
T-02069	PASO DE SAN CRISTOBAL	VEREDA	SI
T-02070	EL CONELLERO	VEREDA	SI
T-02071	HIJUELA DEL SONLANO DEL CABEZO DEL POQUERO	VEREDA	SI
<b>T-02072</b>	<b>PASO DE LA ATALAYA</b>	<b>VEREDA</b>	<b>SI</b>
<b>T-02073</b>	<b>PASO DE LAS VALELLAS</b>	<b>VEREDA</b>	<b>SI</b>
<b>T-02074</b>	<b>PASO DE VALDELLERA</b>	<b>VEREDA</b>	<b>SI</b>
T-02075	PASO DE LAS CONTIENDAS	VEREDA	SI
<b>T-02076</b>	<b>PASO DEL CABEZO DEL CERRO</b>	<b>VEREDA</b>	<b>SI</b>
T-02077	PASO DEL POYO	VEREDA	SI
<b>T-02078</b>	<b>PASO DE LAS PLANIZAS</b>	<b>VEREDA</b>	<b>SI</b>
T-02079	PASO DE LA PEÑA DEL RANO	VEREDA	SI
T-02080	PASO DE LAS ALCHOZAS	VEREDA	SI
T-02081	PASO DE LA VAL DE LA PRESQUERA	VEREDA	SI
T-02082	PASO DE LA LOMA ARANDA	VEREDA	SI

Tabla 55: Vías pecuarias presentes dentro del término municipal de Alcorisa. Fuente INAVÍAS

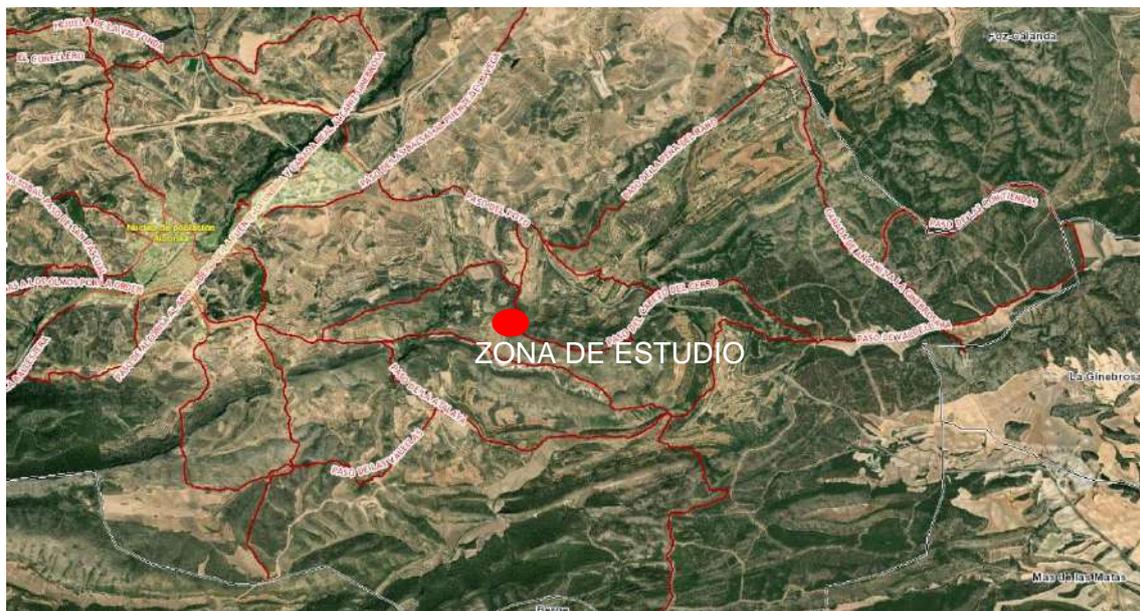


Figura 61: Vías Pecuarias

La vía pecuaria denominada Paso de Valdellera está clasificada con fecha 29/08/2011, tiene una longitud de 7.757 m, con una anchura oficial de 20 m, pero con una anchura real de 4 m. Se ubica al norte del límite propuesto.

## 12.11 LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

Según el visor IGME referente a Lugares de Interés Geológico (<http://info.igme.es/visor/>), que se puede ver en la siguiente figura una captura de pantalla con la capa descrita activa, los lugares con esta categoría quedan alejados del área de influencia de la explotación. No siendo afectados en ningún caso por la apertura de la explotación minera.



### Leyenda

-  Perímetro de LIG de Inventario autonómico oficial
-  Perímetro de LIG del Inventario del IGME
-  LIG del antiguo inventario nacional del IGME o nuevo LIG pendiente de desarrollar
-   LIG de importancia local
-    LIGs para los que se omiten detalles de su localización

Figura 62: Lugares de Interés Geológico

## 13 ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

### 13.1 INTRODUCCIÓN

Los peligros naturales que afectan al territorio nacional tienen su origen en las características geológicas y climáticas. Los riesgos que pueden dar lugar a los mayores daños económicos, sociales y/o ambientales, son las inundaciones y avenidas de agua, los terremotos, los deslizamientos de ladera e, incluso, maremotos o tsunamis. Otros como las erupciones volcánicas o las caídas de cuerpos siderales y aerolitos, no son considerados riesgos importantes debido a su menor frecuencia y extensión.

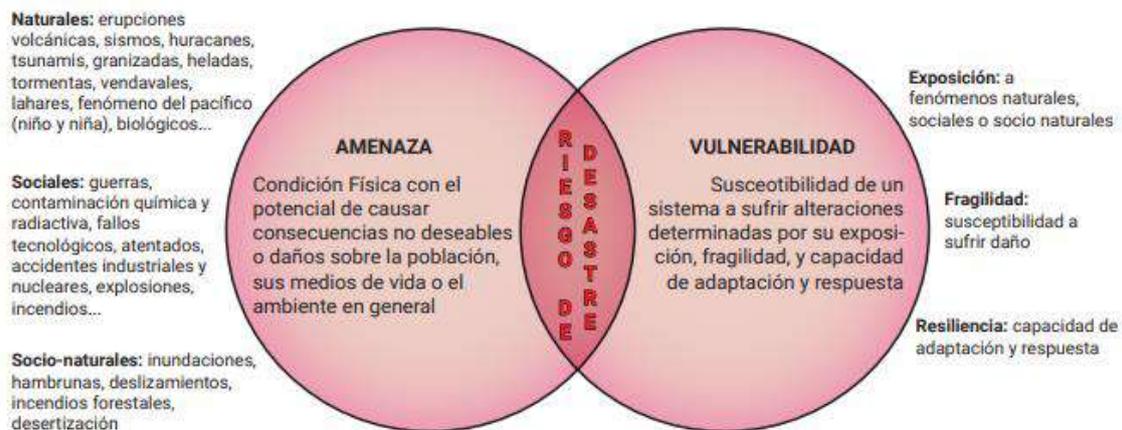


Figura 63: Factores del riesgo de desastres

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 35 de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la nueva Ley 9/2018, de 5 de diciembre, “En el estudio de Impacto Ambiental...”:

- d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Según el artículo 5 de dicha ley, y para comprender la nueva forma de evaluar los planes, programas y proyectos, se definen:

- f) “**Vulnerabilidad del proyecto**”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio

- ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
2. g) **“Accidente grave”**: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
  3. h) **“Catástrofe”**: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Según la normativa relativa al control de riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre en su artículo 2.2 Ámbitos de aplicación: “Estas disposiciones no se aplicarán a:

- e) La explotación de minerales en minas, canteras y mediante perforación, en concreto a las actividades de exploración, extracción y tratamiento de estos”.

En su artículo 3. “No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, letras e) ..., estarán comprendidos en el ámbito de aplicación:

- a) Las instalaciones operativas de evacuación de residuos mineros, incluidos los diques y balsas de estériles, que contengan sustancias peligrosas:”

No será de aplicación este Real Decreto 840/2015 por no producir residuos peligrosos.

Tampoco será de aplicación la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares, Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre.



Figura 64: Instalaciones radioactivas en España

Las Centrales Nucleares de Ascó y de Vandellós II se encuentran respectivamente a 85 y 102 km aproximadamente en línea recta de la explotación Sara II.

Para prevenir la posibilidad de un accidente nuclear, en todas las centrales nucleares se establecen distintos tipos de controles de seguridad, comenzando por su diseño, reglamentos internos y demás medidas de funcionamiento para asegurar en todo momento la seguridad del proceso, la de los trabajadores y la de las personas que vivan cerca de estas instalaciones.

La probabilidad de ocurrencia de un accidente en una central nuclear, en la que pudiera haber emisión de material radioactivo a la atmósfera, con exposición a la radiación de las personas que viven en su entorno, es bastante baja, aunque no es nula.

En ese caso se pondrían en marcha los Planes de Emergencia Nuclear Exteriores a las centrales nucleares. En esos planes se cubren hasta un diámetro de protección de 30 km. Como se ha mencionado anteriormente la explotación se encuentra a más 80 km, no entrando en la zona de protección por riesgo nuclear.



Figura 65: Transporte por carretera de residuos nucleares

El transporte de residuos radioactivos que puede circular cerca de la explotación circularía por la Autopista AP-2 a una distancia aproximada de más de 65 km.

Las empresas que realicen actividades en este ámbito deben desarrollar un Programa de Protección Radiológica (PPR) para el transporte de material radiactivo, cuyo objetivo será el cumplimiento de los principios de optimización y limitación de dosis reglamentados. El PPR constituye el documento en el que quedarán establecidas las medidas y controles a aplicar a las actividades de transporte para garantizar el cumplimiento del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las radiaciones ionizantes.

La actuación ante la emergencia en un transporte de material radiactivo se encuentra integrada dentro de la general ante accidentes en el transporte de mercancías peligrosas, si bien precisa de acciones particulares asociadas a los riesgos específicos de esta clase de materia peligrosa.

Habría tres fases fundamentales de respuesta:

- Fase inicial: primera respuesta adoptada por el personal de la empresa de transporte y el apoyo de los servicios de actuación inmediata como Guardia Civil, Bomberos y Servicios médicos.
- Fase de asistencia: apoyo de las empresas expedidoras de la mercancía y del Consejo de Seguridad Nuclear. Incluye la asistencia de expertos en protección radiológica y la adopción de medidas de evaluación radiológica y de acciones correctoras y protectoras.
- Fase de recuperación: realización de limpieza de la zona afectada y vigilancia radiológica sobre el personal interviniente y afectado.

### 13.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES RIESGOS

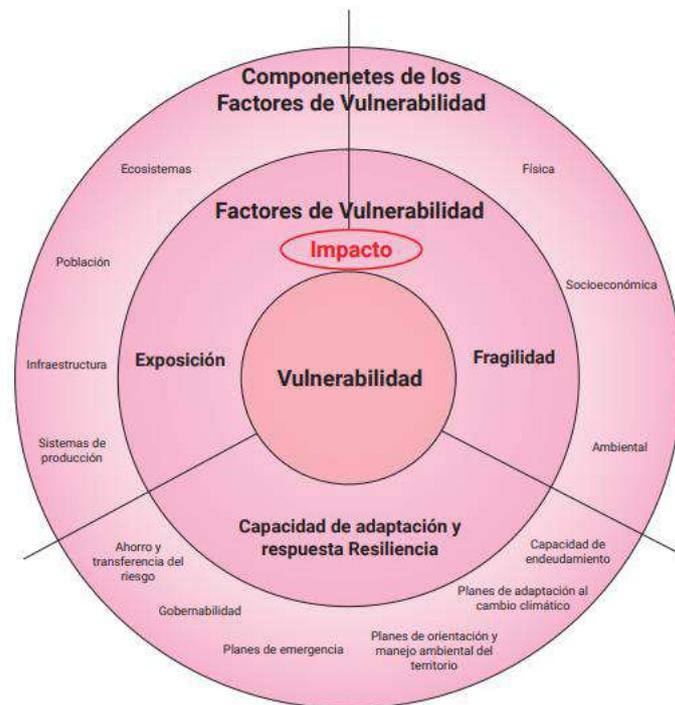


Figura 66: Factores y componentes de la vulnerabilidad

A la hora de determinar los Riesgos Naturales que pudieran ocasionar situaciones de peligro y exposición dentro del ámbito de estudio, ya sean de origen provocado por un accidente grave o por una catástrofe natural, que pudieran ocasionar daños tanto en la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales y el patrimonio cultural. se ha consultado al consorcio de

compensación de seguros a nivel nacional para ver qué tipos de riesgos naturales existen en España, siendo los siguientes:

- Inundación
- Terremoto
- Tempestad Ciclónica Atípica
- Caída de Cuerpos Siderales y Aerolitos

A los que se añadirán los riesgos propios que se pueden producir en una explotación minera:

- Riesgos sísmicos
- Deslizamientos
- Inundabilidad
- Subsistencia y colapso
- Erosión potencial
- Incendios forestales

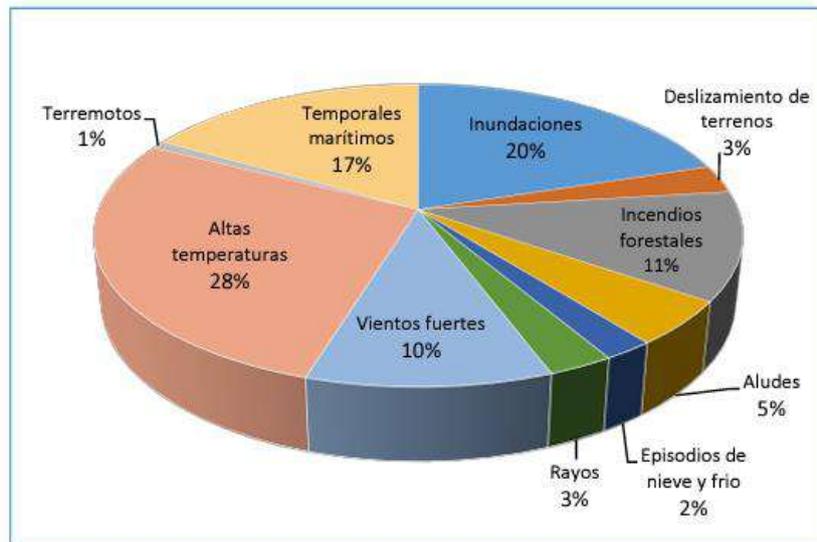
Fallecidos por desastres naturales en España, 2000-2020, publicado en abril de 2021, último informe público.

Año	Inundaciones	Deslizamiento de terrenos	Incendios forestales	Aludes	Episodios de nieve y frío	Rayos	Vientos fuertes	Altas temperaturas	Terremotos	Temporales marítimos	Total
2000	14	0	6	4	2	4	24	0	0	37	91
2001	9	1	1	2	4	4	13	0	0	27	61
2002	13	1	6	4	0	2	10	0	0	15	51
2003	9	2	11	4	0	1	7	60	0	5	99
2004	7	0	4	5	3	4	2	25	0	20	70
2005	8	0	19	1	3	1	7	9	0	"NA"	48
2006	9	5	8	0	0	1	8	23	0	"NA"	54
2007	11	2	1	0	0	1	2	9	0	2	28
2008	6	1	1	4	0	2	2	3	0	5	24
2009	6	2	11	3	1	1	11	6	0	2	43
2010	12	2	9	11	1	1	5	16	0	5	62
2011	9	3	12	2	1	1	1	6	9	2	46
2012	15	0	10	0	0	1	0	6	0	7	39
2013	5	2	1	4	0	1	6	4	0	9	32
2014	2	0	4	0	0	1	4	0	0	18	29
2015	17	0	3	1	0	1	2	33	0	2	59
2016	10	3	1	1	2	1	0	8	0	4	30
2017	3	0	6	0	0	1	3	20	0	1	34
2018	24	4	1	3	2	0	2	42	0	10	88
2019	20	4	3	1	0	0	1	21	0	2	52
2020	6	0	6	1	4	1	2	6	0	6	32
<b>Total</b>	<b>215</b>	<b>32</b>	<b>124</b>	<b>51</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>112</b>	<b>297</b>	<b>9</b>	<b>179</b>	<b>1072</b>

Fuente: Dirección General de Protección Civil y Emergencias. 2021

Tabla 56: Nº de fallecidos en España por riesgos naturales 2000-2020. Fuente Dirección General de Protección Civil y Emergencias. 2021

Porcentaje de personas fallecidas en España según tipo de Riesgo. 2000-2020:



Fuente: Dirección General de Protección Civil y Emergencias. 2021

Figura 67: Porcentaje de personas fallecida en España según tipo de riesgo 2000-2020. Fuente Dirección General de Protección Civil y Emergencias. 2021

### 13.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS POSIBLES RIESGOS

Según el Consorcio de Seguros en nuestro país y bajo la denominación de Riesgos Extraordinarios, se tramitan los siguientes riesgos:

- Inundación, incluidos los daños ocasionados por embates de mar.
- Tempestad ciclónica atípica, incluyendo los vientos extraordinarios y los tornados.
- Terremoto y maremoto.
- Erupción volcánica
- Caída de cuerpos siderales y aerolitos
- Los hechos ocasionados violentamente por terrorismo, motín o tumulto popular, rebelión y sedición y los hechos o actuaciones de las Fuerzas Armadas o de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en tiempos de paz.

SERIE 1987 - 2017

*Importes en euros actualizados a 31-12-17*

CAUSA	Nº de Expedientes	%	Indemnizaciones	%	Costes Medios
Inundación	572.246	47,0	4.931.766.189	69,4	8.618
Terremoto	43.533	3,6	538.464.035	7,6	12.369
Tempestad Ciclónica Atípica	572.449	47,1	1.205.260.108	16,9	2.105
Caída de Cuerpos Siderales y Aerolitos	3	0,0	102.125	0,0	34.042
Terrorismo	20.160	1,7	354.929.055	5,0	17.606
Motín	153	0,0	1.148.372	0,0	7.506
Tumulto Popular	6.200	0,5	77.687.807	1,1	12.530
Hechos o actuaciones de las FF.AA.	1.756	0,1	3.434.585	0,0	1.956
Varios	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.216.500</b>	<b>100</b>	<b>7.112.792.277</b>	<b>100</b>	<b>5.847</b>



Figura 68: Nº de expedientes tramitados por aseguradoras de daños causados por fenómenos naturales. Fuente Consorcio de Compensación de Seguros

Según el último informe emitido y correspondiente a los años 2021 y 2022 las causas en estos años son las siguientes



Figura 69: Reclamaciones recibidas por causas de siniestralidad. Fuente Consorcio de Compensación de Seguros

### 13.3.1 Tempestad ciclónica atípica

- Temporales
  - o Mediterráneos.
    - Llevant. El temporal de Llevant es una especie de galerna mediterránea de las costas catalana y balear.
    - Tramontana. La tramontana es un viento frío del nordeste o norte que sopla sobre las costas de Baleares y Cataluña
    - Levante. Es un viento persistente que sopla del Este, frecuentes en el mar de Alborán y en el Estrecho.
  - o Atlánticos.
    - Borrascas. Llegan del Atlántico y afectan especialmente a Galicia y a la cornisa Cantábrica.
    - Galernas. Temporales repentinos que afectan a la costa Cantábrica y al Golfo de Vizcaya.
    - Vendaval. Violentos vientos racheados que se producen en el golfo de Cádiz y del bajo Guadalquivir.
  - o Torbellinos locales.
    - Tornados. El aire gira alrededor de un eje con fuerza en un estrecho y alto remolino, son poco comunes en España.
    - Trombas marinas. Prolongación en forma de tubo de nubes de hasta 200 m de diámetro y unos 1000 m de altura, se producen en aguas cálidas como el Mediterráneo.

### 13.3.2 Inundación

Se entiende por inundación extraordinaria: el anegamiento del terreno producido por la acción directa de las aguas de lluvia, las procedentes de deshielo o las de los lagos que tengan salida natural, de los ríos o rías o de cursos naturales de agua en superficie, cuando éstos se desbordan de sus cauces normales, así como los embates de mar en las costas.

No se entenderá por tal la producida por aguas procedentes de presas, canales, alcantarillas, colectores y otros cauces subterráneos, construidos por el hombre, al reventarse, romperse o averiarse por hechos que no correspondan a riesgos de carácter extraordinario amparados por el Consorcio de Compensación de Seguros, no la lluvia caída directamente sobre el riesgo asegurado, o la recogida por su cubierta o azotea, su red de desagüe o sus patios.

Las inundaciones son el desastre natural con más impacto sobre vidas y bienes en la península Ibérica.



Figura 70: Puntos conflictivos de importantes inundaciones periódicas

Siniestrabilidades más relevantes del ejercicio (millones de euros)

Fecha	Causa	Lugar	Número de expedientes	Coste declarado	Coste pendiente estimado	Coste total
10/11/2022	Inundación	Comunidad Valenciana	4.354	23,08	2,69	25,76
21/09/2022	Inundación	Cataluña	2.391	15,27	0,59	15,87
02/05/2022	Inundación	Comunidad Valenciana	3.999	10,75	0,00	10,75
23/09/2022	Inundación	Murcia	2.412	7,92	0,60	8,52
08/12/2022	Inundación	Extremadura	814	6,64	1,48	8,13
19/12/2022	Inundación	Galicia	592	4,90	1,79	6,69
17/03/2022	Inundación	Comunidad Valenciana	976	3,15	0,00	3,15
01/12/2022	Inundación	Huelva	326	1,95	0,42	2,37
04/04/2022	Inundación	Andalucía Oriental	328	2,13	0,00	2,13
16/08/2022	Inundación	Cataluña	462	1,94	0,00	1,94
24/09/2022	Inundación	Baleares	284	1,77	0,07	1,83
14/12/2022	TCA	Andalucía Occidental	0	0,00	1,78	1,78
23/09/2022	Inundación	Canarias	464	1,52	0,11	1,63
06/10/2022	Inundación	Baleares	260	1,54	0,08	1,62
19/10/2022	TCA	Norte Peninsular/Andalucía Oriental	0	0,00	1,61	1,61
08/12/2022	Inundación	Comunidad Madrid	203	1,18	0,37	1,55
15/09/2022	Inundación	Cataluña	443	1,43	0,10	1,53
17/09/2022	Inundación	Comunidad Valenciana	463	1,33	0,11	1,43
24/05/2022	Inundación	Baleares	364	1,39	0,00	1,39
21/09/2022	Inundación	Madrid	370	1,18	0,09	1,27
05/12/2022	Inundación	Andalucía Occidental y Oriental	198	1,02	0,25	1,26
25/09/2022	Inundación	Comunidad Valenciana	409	1,10	0,10	1,20
14/03/2022	TCA	Tenerife	15	0,02	1,10	1,12
15/05/2022	Inundación	País Vasco	194	0,88	0,00	0,88
02/05/2022	Inundación	Murcia	288	0,87	0,00	0,87
16/09/2022	Inundación	Baleares	173	0,78	0,04	0,82
19/10/2022	TCA	País Vasco	2	0,00	0,78	0,78
08/12/2022	Inundación	Galicia/Asturias/Cantabria	105	0,57	0,19	0,76
05/10/2022	Inundación	Comunidad Valenciana	222	0,68	0,07	0,75
19/10/2022	TCA	Norte Peninsular/Andalucía Oriental	0	0,00	0,75	0,75
31/08/2022	Inundación	Cataluña	248	0,75	0,00	0,75
20/10/2022	Inundación	Galicia	236	0,63	0,09	0,73
20/03/2022	Inundación	Andalucía Oriental	190	0,72	0,00	0,72
10/11/2022	Inundación	Baleares	71	0,62	0,04	0,66
09/10/2022	Inundación	Comunidad Valenciana	274	0,55	0,08	0,64
31/08/2022	TCA	Cataluña	5	0,00	0,53	0,53
08/12/2022	Inundación	Castilla La Mancha	72	0,39	0,13	0,52
05/12/2022	TCA	Andalucía Oriental	0	0,00	0,52	0,52
06/10/2022	Inundación	Murcia	141	0,46	0,04	0,50
09/10/2022	Inundación	Andalucía Occidental	138	0,45	0,04	0,49
13/09/2022	Inundación	Madrid	161	0,43	0,03	0,47

Tabla 57: Siniestros periodo 2022. Fuente Consorcio de Seguros.

Según la información del visor de la Confederación Hidrográfica del Ebro (SITEbro), el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la zona de estudio está ausente de riesgos de inundabilidad.

Según el Mapa de Susceptibilidad de Inundaciones del Instituto Geográfico de Aragón, la zona de estudio presenta un riesgo BAJO de inundabilidad.

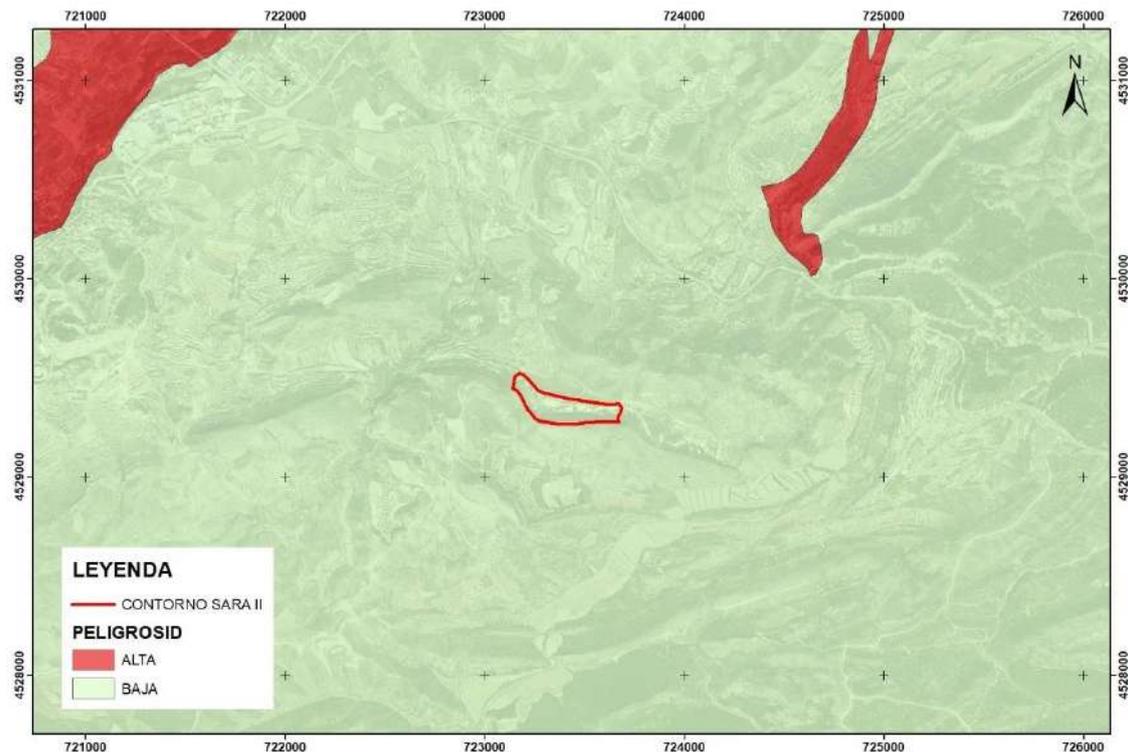


Figura 71. Mapa Riesgo de Inundabilidad

### 13.3.3 Riesgos sísmicos

#### 13.3.3.1 Zonas sismogénicas

Las zonas sismogénicas son un artificio del método de cálculo de la peligrosidad sísmica más usado en la práctica, conocido como el método zonificado de Cornell-MacGuire (Cornell, 1968; McGuire, 1976).

El modelo IBERFAULT es el resultado de una iniciativa originalmente surgida en el marco del proyecto FASEGEO (CGL2009-09726, IP: J. García-Mayordomo) liderado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), para el cálculo de la peligrosidad sísmica en el Sureste de España. Posteriormente, a través de una solicitud formal de colaboración por parte del Grupo Iberia del proyecto europeo SHARE (Instituto Superior Técnico, IST-Portugal) con el Grupo de Tectónica Activa y Paleosismología de la Universidad Complutense de Madrid (Grupo TectAct), y de una solicitud similar por parte del líder del paquete de trabajo 3 del proyecto europeo SHARE (Istituto Nazionale di Geofísica e Vulcanología, INGV-Italia) con el director del IGME, se amplió la zona de trabajo a toda la Península Ibérica. SHARE (Seismic Hazard Harmonization in Europe,

FP7-226967) es un Collaborative Project del 7º Programa Marco de la Comisión Europea.

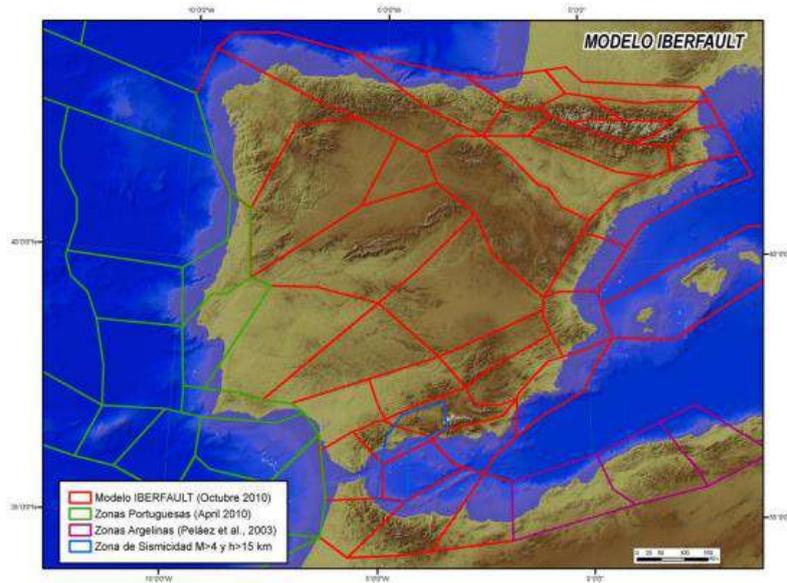


Figura 72: Ilustración del modelo de zonas IBERFAULT. Datos del catálogo del IGME.

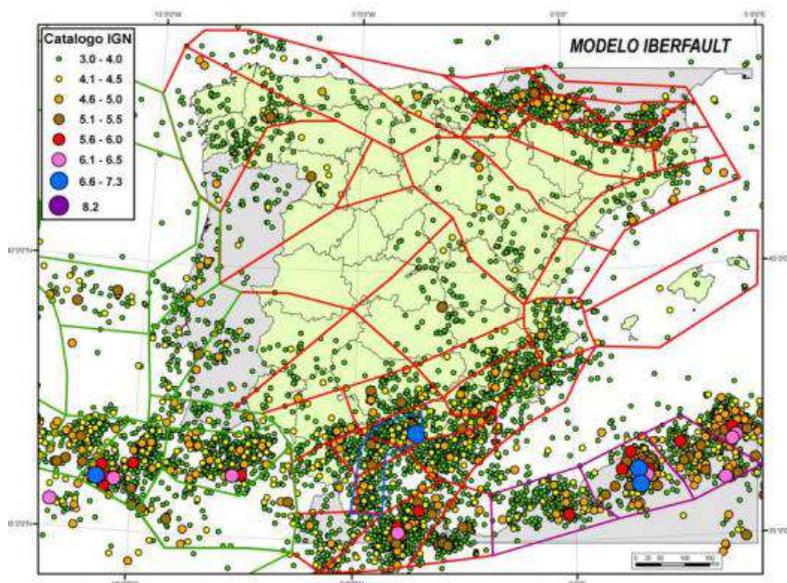


Figura 73: Mapa de epicentros de terremotos con magnitud calculada. Datos del catálogo del IGME

La zona de estudio se encuentra según el estudio ZESIS (Zonificación Sismogénicas de Iberia), en la zona 26: Cordillera Ibérica (Ramas Aragonesa y Castellana).

- Corteza y Esfuerzos
  - o Corteza tipo Ibérico
  - o Presenta gradiente de engrosamiento hacia el interior de la zona.

- Espesor corteza (Km)=30→40
- Flujo Térmico=70
- Dirección máximo acortamiento ( $S_{h\text{máx}}$ ) = NW-SE a NNW-SSE
- Régimen de esfuerzos = Extensión
  
- Superficie y Fallas Activas
  - Esta zona comprende la Cordillera Ibérica excepto el macizo de Cameros-Demanda. En su borde NE se ha incluido la orla de terciarios de la Depresión del Ebro que presentan deformación asociada.
  - En su interior se localiza un sistema de fosas controlado por numerosas fallas NW-SE y NNW-SSE normales identificadas en la QAFI como fallas activas cuaternarias (ej. Condu, Munébrega, Calamocha, Daroca, ...) (IGME, 2012).
  - En el MNSE se identifican además muchas más fallas con actividad posiblemente cuaternaria distribuidas por toda la zona (IGME y ENRESA, 1998).
  - Tectónica predominante: fallas normales
  
- Sismicidad
  - Tasa anual de excedencia ( $\Lambda_{(4,0)}$ ) = 0,084
  - Parámetro b de Gutenberg-Richter= 0,84
  - Magnitud Máxima media ( $Mw_{\text{máx}}$ ) = 6,4 ±0,2
  - Criterio de magnitud máxima = Geológico
  - Mecanismo de Rotura Predominante (MRP) = Normal
  - **Peligrosidad relativa = Media**
    - 1  $Mw \geq 4$  cada 11,9 años
    - 1  $Mw \geq 5$  cada 81 años
    - 1  $Mw \geq 6$  cada 557 años
    - 1  $Mw_{\text{máx}}$  cada 1202 años
  
- Criterios, Alternativas y Comentarios
  - Criterio: basado en las observaciones de geología de superficie y fallas activas.
    - Borde NE: representado por el paso a la Depresión del Ebro.
    - Borde NW: representado por el cambio de la directriz y morfoestructura del macizo Cameros-Demanda.
    - Borde SW: representado por el paso a la Depresión Intermedia y Meseta.
    - Borde SE: representado por el cambio en la directriz y morfoestructura de la Cadena Costero Catalana.
  - Alternativas: Esta zona se definió para cubrir la Cordillera Ibérica, a excepción del macizo de Cameros-Demanda y el extremo norte de la Rama Castellana con el Sistema Central. Sobre la base de las observaciones de corteza podría diferenciarse una subzona en la mitad meridional, donde se aprecia un engrosamiento local de la corteza. Otra alternativa sería ajustar la zona al sistema de fosas activas del interior de la cadena. Sin embargo, la escasez de muestra sísmica previene de ambas opciones. Su borde SW, límite con la zona 12, es de compleja definición. El criterio empleado, por una parte, perseguía separar dominios de directriz Altomira respecto de Ibérica, y por otra, diferencia zonas con núcleos de sismicidad distantes.

Peligrosidad Relativa: Valoración sobre el nivel de peligrosidad sísmica de la zona en relación con las demás zonas de acuerdo al índice de actividad sísmica normalizado:

Vocabulario Peligrosidad Relativa	
Peligrosidad Relativa	Descripción
Muy Alta	Índice de actividad sísmica normalizado >12
Alta	Índice de actividad sísmica normalizado = 4-12
Media	Índice de actividad sísmica normalizado = 1-4
Baja	Índice de actividad sísmica normalizado <=1

Tabla 58: Peligrosidad relativa

Índice de Actividad Sísmica Normalizado: Expresión analítica para asignar el grado de peligrosidad relativa entre zonas en base al promedio de la tasa anual acumulada para magnitudes 4,0 y 5,0, el área total de la zona y el área ocupada por la sismicidad (el área resultante de considerar un buffer de 10 km en cada epicentro). Esta información ha sido recopilada de la web del Instituto Geológico y Minero de España.

### 13.3.3.2 Clasificación de las construcciones

De acuerdo con la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94)", la aceleración sísmica básica en toda la provincia de Zaragoza toma un valor de 0,04 g. De acuerdo con la IAP, todas las estructuras presentes se consideran de importancia normal. Para el caso más desfavorable en estructuras de importancia normal,  $a_c=0,032$  g, que es menor que 0,06 g, por lo que no es necesario considerar efectos sísmicos en el cálculo de las estructuras.

De acuerdo con la zonación de la Norma Sismorresistente aprobada en el B.O.E n° 244 (Ministerio de Fomento, 2002), y denominada NCSR-02, se considera toda la zona estudiada con una aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) menor a 0,04g, siendo "g" la aceleración de la gravedad.

### 13.3.3.3 Zonas sísmicas

Se entiende por terremoto: sacudida brusca del suelo que se propaga en todas las direcciones, producida por un movimiento de la corteza terrestre o punto más profundo.

España se divide en diferentes zonas según la probabilidad de manifestación de sismos.



Figura 74. Mapa de peligrosidad sísmica de España. Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Las zonas con más probabilidad de padecer sismos son el sur, sureste y el Pirineo.

- a. Zona de Riesgo Bajo. La mayor parte de la meseta central, el norte (Cantabria y Asturias), el tramo desarrollado entre Tarragona y Valencia y la depresión del Ebro.
- b. Zona de Riesgo Medio. La mayor parte de Andalucía, el País Vasco, Navarra, Galicia, el Sistema Ibérico, Badajoz, Albacete y Ciudad Real.
- c. Zona de Riesgo Alto. Provincias de Granada, Málaga, Almería, Murcia y gran parte del Pirineo aragonés y catalán.

Los terremotos con epicentro marino son los movimientos más fuertes que afectan a la Península.

En la siguiente figura se puede observar según lo dispuesto anteriormente, la peligrosidad sísmica relativa a la Comunidad Autónoma de Aragón en su conjunto.

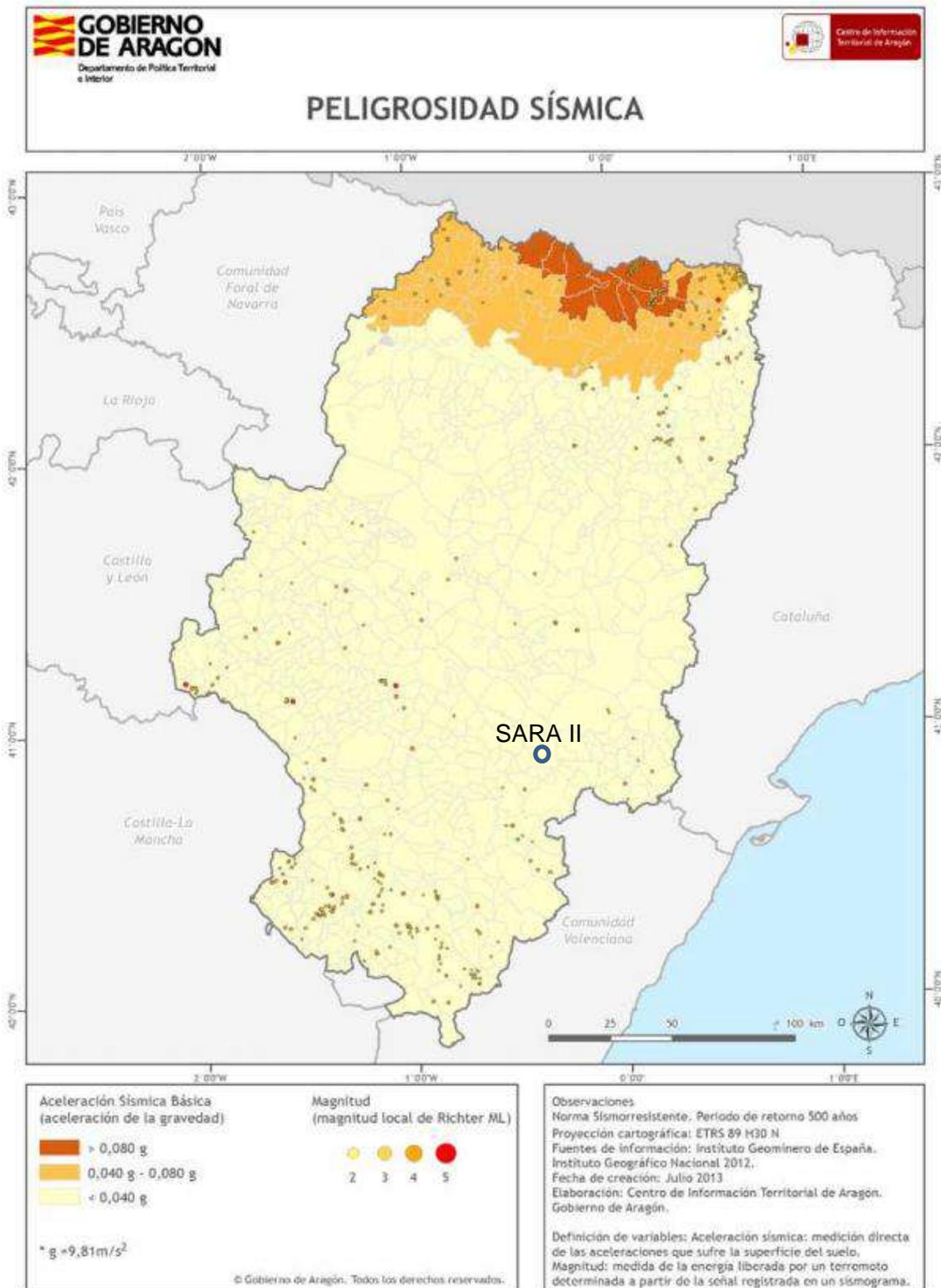


Figura 75: Peligrosidad Sísmica de Aragón. Fuente Centro de Información Territorial de Aragón

La zona de estudio se localiza en un lugar de baja actividad sísmica y alejado de las costas.

#### 13.3.3.4 Daños sísmicos

Los daños causados por un terremoto son variados y dependen de:

- Intensidad y duración del seísmo.
- Profundidad del foco o hipocentro.
- Estabilidad, características y composición de los materiales que constituyen el suelo/substrato.
- Calidad de las construcciones y de los materiales empleados.
- Día y hora en la que se produce el suceso
- Densidad de población de la zona afectada.
- Grado de desarrollo socioeconómico de la zona o región afectada.

Estos daños pueden ser directos o indirectos.

- Los daños directos son:
  - o Sacudida del suelo, colapso de edificios e infraestructuras.
  - o Ruptura del suelo.
  - o Licuefacción
  - o Elevaciones y hundimientos del terreno.
- Los daños indirectos son:
  - o Maremotos.
  - o Movimientos de ladera.
  - o Incendios
  - o Contaminación de recursos hídricos.
  - o Formación de lagos artificiales como consecuencia del bloqueo de ríos provocado por movimientos de ladera y escombros.

#### 13.3.4 Deslizamientos

Los movimientos de ladera son uno de los principales mecanismos erosivos y de transporte en áreas de montaña y, al mismo tiempo, uno de los riesgos de mayor impacto. La mayoría de las veces los movimientos de laderas no son muy espectaculares ni catastróficos, pero sí son frecuentes y afectan a vías de comunicación y al transporte.

Hay riesgo de deslizamientos y desprendimientos en prácticamente todo el territorio español. En algunos casos, son frecuentes los deslizamientos pequeños pero que dañan las carreteras y las vías de comunicación. En las zonas montañosas, como los Pirineos, y las cordilleras Cantábrica, Bética e Ibérica, es donde se producen los movimientos mayores en los que se movilizan millones de metros cúbicos de materiales. Pueden ser:

- Desprendimientos
- Deslizamientos
- Vuelcos
- Flujos
- Expansiones laterales
- Movimientos complejos

La conjugación de tres fenómenos desfavorables puede originar la presencia de deslizamientos en determinadas zonas, estos factores son: un material no competente, excesiva pendiente y la escasez de cubierta vegetal.

Las arenas de la facies Utrillas en la zona de estudio tienen una compacidad alta, pudiendo dar lugar a desprendimientos de poca importancia de material suelto, producidos principalmente en episodios de precipitaciones.

La erosión diferencial entre los materiales arenosos de la facies Utrillas (de fácil erosión) y las calizas (más resistentes a la erosión), pueden ocasionar la socavación de arenas situadas en la base de las calizas, dando lugar a desprendimientos de bloques calcáreos.

En cualquier caso, durante la explotación de las arenas, se evitarán los taludes totalmente verticales, para garantizar la estabilidad y la seguridad de los trabajadores de la explotación. Se cumplirá estrictamente el proyecto de explotación, donde se establecerán los taludes que son geotécnicamente estables.

Según los Mapas de Susceptibilidad de Deslizamientos del Instituto Geográfico de Aragón, la zona presenta un riesgo de deslizamientos MUY BAJO a BAJO.

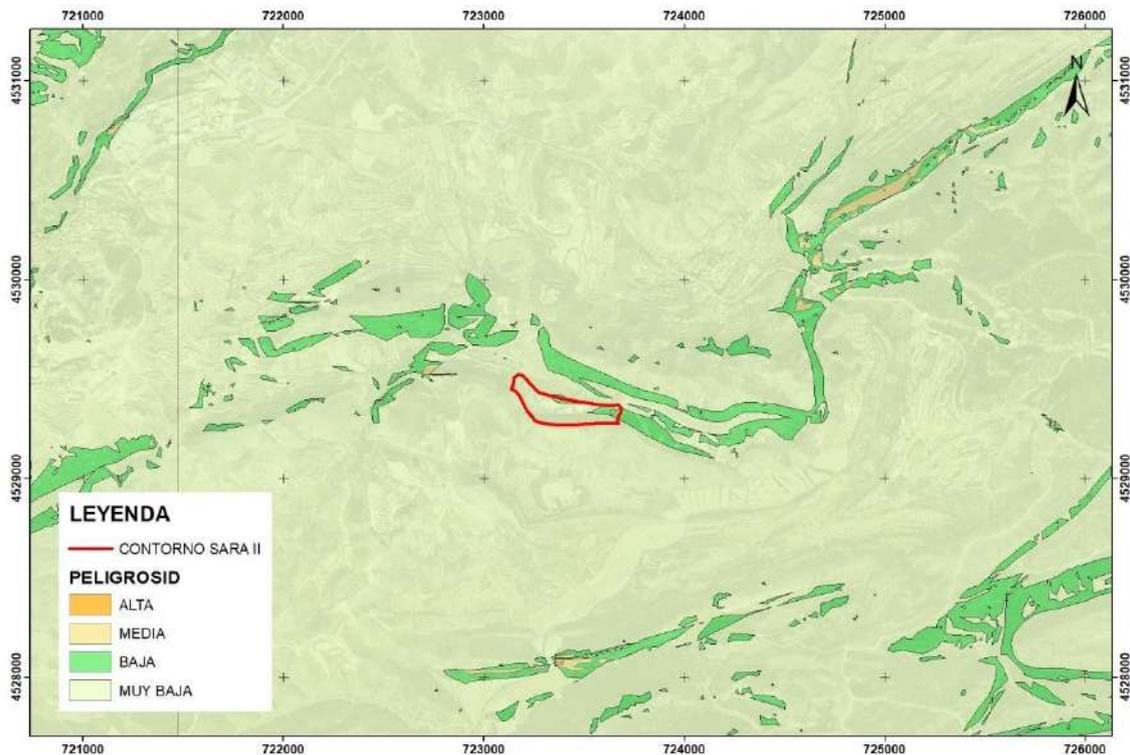


Figura 76: Mapa Riesgo de Deslizamientos

#### 13.3.4.1 Daños causados

- Rotura de muros, desalineación de postes y vallas, pérdida de suelos, daños en el asfalto y tierras de cultivo.

- Pérdida de vidas humanas, ya sea por impacto directo del material o por enterramiento y/o arrastre de vehículos, edificios, etc.
- Destrucción de viviendas, infraestructuras, instalaciones industriales, portuarias, etc.
- Destrucción de campos de cultivo, invernaderos, caminos rurales...
- Si el material movilizado alcanza un cauce fluvial puede provocar represamientos y obstrucciones.
- Si la masa movida afecta al vaso de un embalse puede genera también olas gigantes.
- Riesgos de contaminación de aguas si el material procede de escombreras, vertederos o basureros.

### **13.3.5 Subsistencia y colapso**

Los colapsos o hundimientos pueden definirse como bruscos movimientos (y rápidos) descendentes del terreno, provocados por el vaciado de los materiales subyacentes.

#### *13.3.5.1 Riesgos de subsidencia y colapso*

- Hundimientos y subsidencias de origen natural.
  - o Karstificación
  - o Colapsos en coladas de lava.
  - o Colapso del edificio volcánico
  - o Tubificación o pipping.
  - o Suelos orgánicos
  - o Hidrocompactación
  - o Licuefacción asociada a terremotos.
  - o Asentamiento de fallas
- Subsidencias provocadas por la acción humana
  - o Hundimientos de galerías mineras abandonadas
  - o Extracción de fluidos
  - o Fusión del permafrost
  - o Excavación de túneles

Por la naturaleza de las litologías implicadas en la explotación proyectada, no es un área potencialmente peligrosa en ese sentido. Según los Mapas de Susceptibilidad de Colapsos del Instituto Geográfico de Aragón, la zona presenta un riesgo de colapsos entre BAJO y MUY BAJO.

Pueden existir pequeños fenómenos de subsidencia debidos a la compactación del estéril utilizado para el relleno parcial del hueco de explotación.



Figura 77: Mapa Riesgo de Colapso

### 13.3.6 Erosión potencial

Según la información cartográfica disponible en la web del Instituto Geográfico de Aragón (IDEAragón), por la capa descargable, los estados erosivos de la zona de estudio y en su entorno son:

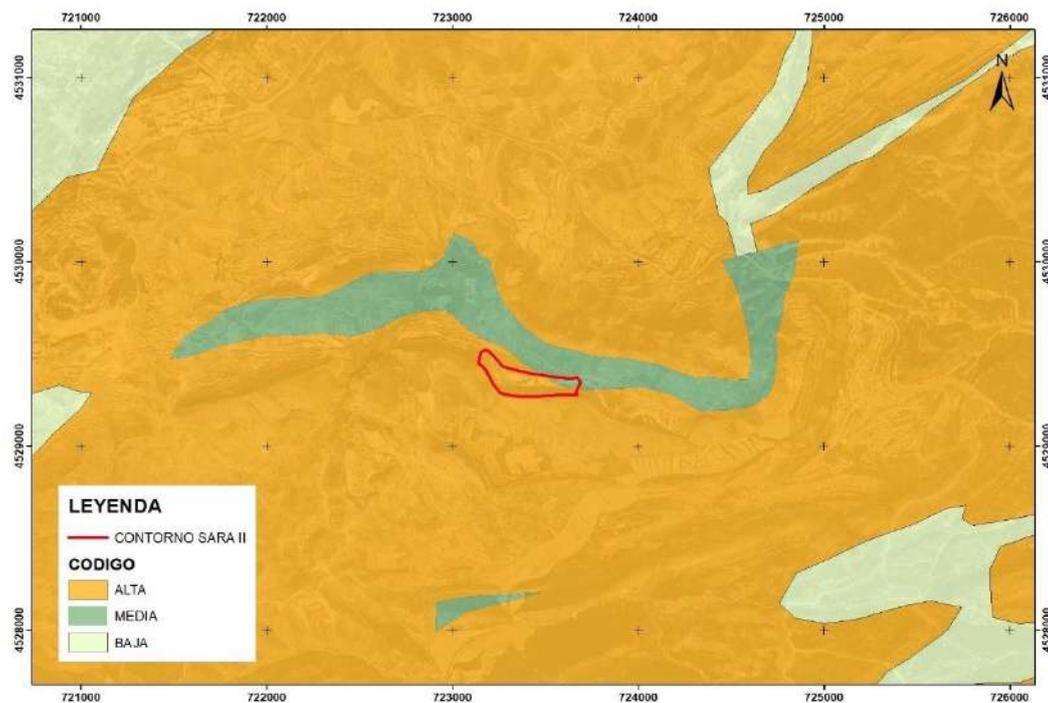


Figura 78: Mapa de Riesgo de Erosión

Tal y como se puede observar en la figura, el riesgo de erosión en la zona de estudio es alto.

Se puede establecer una serie de grados de erosión, considerándose los siguientes supuestos:

- La desaparición de la cobertura vegetal.
- La degradación máxima de los suelos.
- Una fuerte pendiente.

La creación de una explotación a cielo abierto puede afectar a la dinámica erosiva de la zona en aquellas zonas en que se actúa, ya que la retirada de tierra vegetal proporciona superficies desnudas, y la excavación genera taludes con altas pendientes, acelerando así los fenómenos de erosión.

La restauración consistirá en el relleno del hueco de explotación generado con materiales inertes provenientes de la propia explotación minera y el remodelado de las superficies. La morfología final del terreno será suave, y estará conformada por una plataforma con ligera pendiente hacia el centro de esta y hacia el NO, de forma que las aguas de escorrentía se canalicen hacia que las aguas de escorrentía se canalicen hacia los drenajes naturales. Esta plataforma al igual que el área destinada a albergar los acopios será restaurada para que acojan posteriormente sendos cultivos de cereal de secano

El pie del talud será remodelado mediante relleno de material creando montículos de altura variable hasta los 20 m; serán revegetados mediante la siembra de especies herbáceas y arbustivas, y la plantación a modo de bosquetes de pinos y encinas. En aquellas zonas del talud residual donde no sea posible su remodelación, se llevará a cabo una hidrosiembra para minimizar la erosión.

### **13.3.7 Riesgo de vientos**

Según los datos obtenidos del Mapa de Riesgo de Vientos del Instituto Geográfico Aragón, la zona presenta un riesgo alto.

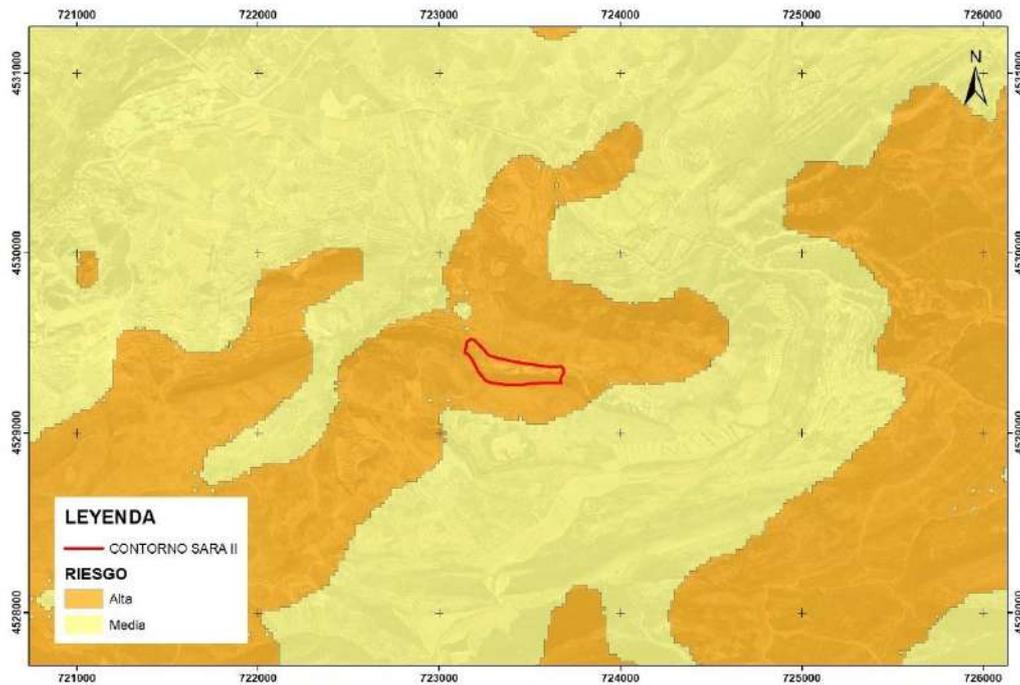


Figura 79. Mapa riesgo de vientos. Fuente: IDE Aragón

Las horas donde el viento sopla con mayor velocidad se sitúa en la franja de las 20 horas donde se mantiene por encima de los 7 m/s y conforme avanza la madrugada va descendiendo hasta alcanzar su punto más bajo (<5 m/s) sobre las 10 horas.

### 13.3.8 Sequías

Exceptuando la parte norte y noroeste en la que domina el clima oceánico húmedo, el resto de España padece sequías con cierta frecuencia. La masiva construcción de pantanos en la mitad del siglo XX mejoró la situación y en la actualidad las cuencas hidrográficas tienen capacidad de soportar largos periodos de sequía.

La puesta en marcha de este proyecto no producirá efecto alguno sobre este riesgo que afecta a casi todo el territorio nacional. Con la rehabilitación o restauración de la zona, una vez terminado el recurso extraíble, se favorecerá la fertilidad del lugar con vegetación de la zona.

### 13.3.9 Incendios forestales

La época de peligro alto de incendios se establece en:

- Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (BOA nº 52, 10 de marzo de 2021)
- Orden AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y

*Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (BOA nº 41, 28 de febrero de 2020)*

- *Orden de 20 de febrero de 2015, del Consjero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (BOA nº 50, 13 de marzo de 2015)*

Se establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2023 durante el período comprendido entre el 1 de abril y el 15 de octubre, ambos incluidos.

La Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, establece siete categorías en función de la combinación del peligro e importancia de protección:

Importancia de la protección	Peligrosidad - Baja	Peligrosidad- Media	Peligrosidad - Alta
Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 7

Tabla 59: Categorías riesgo incendio forestal. Orden DRS/1521/2017.

- Zonas de Tipo 1. Aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- Zonas de Tipo 2: alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

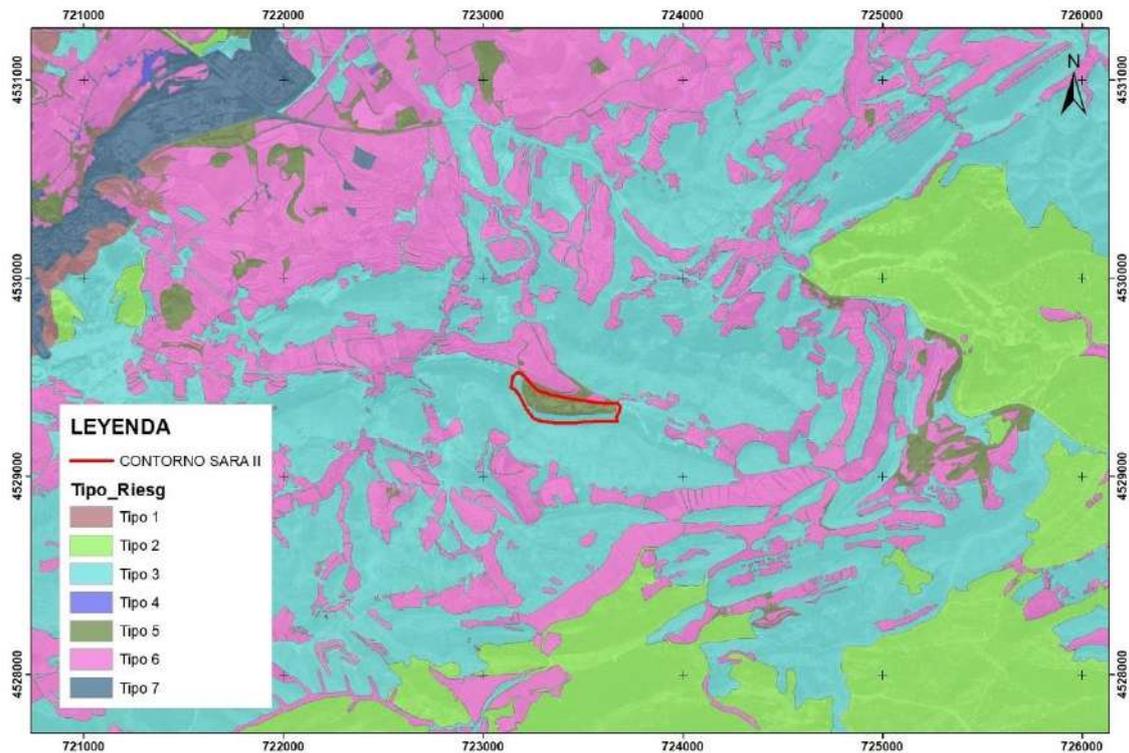


Figura 80: Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal

Según la información disponible en la web del Gobierno de Aragón <https://www.aragon.es/-/normativa-7#:~:text=Se%20establece%20la%20C3%A9poca%20de,15%20de%20octubre%2C%20ambos%20incluidos.>

La explotación se sitúa sobre 2 zonas tipo distintas enumeradas anteriormente:

- Tipo 3, en la zona de mayor cota de afección del proyecto de explotación.
- Tipo 5, en la mayoría de la zona de afección del proyecto de explotación

### 13.3.10 Caídas de cuerpos siderales y aerolitos.

Se entiende por Caídas de cuerpos siderales y aerolitos el impacto en la superficie del suelo de cuerpos procedentes del espacio exterior a la atmósfera terrestre y ajenos a la actividad humana.

Debido a su producción escasa y a su extensión reducida, no es un riesgo a tener en cuenta para la realización de este proyecto.

### 13.3.11 Riesgo volcánico

Es uno de los riesgos más devastadores que existen. Los volcanes se definen como extrusiones ígneas por las que sale al exterior el magma generado en el interior de la Tierra (lavas, gases, piroclastos y otros productos) y, ocasionalmente, otros materiales de origen no magmático.

#### 13.3.11.1 *Riesgos primarios*

- Coladas de lava.
- Piroclastos de caída y de proyección balística.
- Emisión de cenizas.
- Muerte por asfixia.
- Inutilizan todo tipo de motores impidiendo la evacuación o la llegada de ayuda del exterior.
- Provocan cambios climáticos temporales (veranos fríos) esto supone la destrucción de las cosechas.
- Eliminan la vegetación y destruyen los cultivos.
- Contaminan los recursos hídricos y matan la fauna acuática.
- Provocan el colapso de edificios al acumularse sobre los tejados.
- Flujos piroclásticos.
- Emanaciones de gases tóxicos.
- Tormentas eléctricas provocadas por los gases y cenizas emitidos por el volcán.
- Descargas laterales.

#### 13.3.11.2 *Riesgos secundarios*

- Lahares o avalanchas de origen volcánico.
- Incendios
- Tsunamis.
- Cambios climáticos temporales y alteraciones del ecosistema.

A diferencia de los terremotos, las erupciones se pueden predecir con un margen de error, lo que permite evacuar las zonas y mitigar los daños.

Sólo el archipiélago canario presenta riesgo volcánico.

#### **13.3.12 Riesgo derivado del transporte por carretera y ferrocarril de sustancias peligrosas**

Según el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, los materiales extraídos de la Concesión no tienen la catalogación de sustancias peligrosas. No obstante, al estar cerca de la carretera A-225, se analizarán los riesgos derivados del Transporte por Carretera y Ferrocarril de Sustancias Peligrosas.

En el Decreto 53/2018, de 10 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se procede a la revisión y adaptación al Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR), del Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril (PROCIMER), se actualiza el Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas de Aragón (PROCIMER), estableciendo los requisitos sobre organización, criterios operativos, medidas de intervención e instrumentos de coordinación ante cualquier emergencia de este tipo.

Los siguientes datos están extraídos del último informe emitido denominado “Análisis Estadístico de Emergencias Producidas en el Transporte de Mercancías Peligosas por Carretera y Ferrocarril en el año 2019 y en periodo 2010-2019” publicado en 2021.

Las carreteras que más accidentes sufren de este estilo a nivel nacional se pueden ver en la siguiente tabla:

Comunidad Autónoma	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Media	Total	% por CCAA
CATALUÑA	58	45	21	15	14	12	12	9	15	19	22,00	220	24,6%
CASTILLA Y LEÓN	7	10	12	8	14	5	12	11	9	12	10,00	100	11,2%
ANDALUCÍA	12	13	8	7	5	6	10	8	8	13	9,00	90	10,1%
PAÍS VASCO	16	5	9	8	6	5	9	3	10	10	8,10	81	9%
GALICIA	15	8	6	5	6	7	8	2	2	5	6,40	64	7,2%
ARAGÓN	4	1	10	10	2	3	3	5	11	13	6,20	62	6,9%
CASTILLA - LA MANCHA	8	8	5	10	3	3	5	8	6	6	6,20	62	6,9%
COMUNIDAD VALENCIANA	5	8	6	10	3	5	5	4	11	5	6,20	62	6,9%
MADRID	3	3	6	1	2	1	4	1	5	9	3,50	35	3,9%
CANARIAS	4	1	1	2	3	1	2	2	1	2	1,90	19	2,2%
EXTREMADURA	2		1	1	1	2	4	1	4	2	1,80	18	2%
LA RIOJA	2				1	2	3	5	3		1,60	16	1,8%
ASTURIAS	1		2	3	1	2	2	2		2	1,50	15	1,7%
MURCIA	2	4	1	3			2	2		1	1,50	15	1,7%
NAVARRA	3	4	2		1		1	1	2		1,40	14	1,6%
ILLES BALEARS	1	1	2	3	2	2		1	1		1,30	13	1,5%
CANTABRIA		3	2	1					1		0,70	7	0,8%
CEUTA													
MELILLA													
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>114</b>	<b>94</b>	<b>87</b>	<b>64</b>	<b>56</b>	<b>82</b>	<b>65</b>	<b>89</b>	<b>99</b>	<b>89,30</b>	<b>893</b>	<b>100%</b>

Figura 81: Distribución de accidentes en el transporte por carretera por Comunidades Autónomas. Fuente: Protección Civil



Figura 82: Mapa de Carreteras con mayor nº de accidentes de sustancias peligrosas. Fuente: Protección Civil



Figura 83: Mapa de Emergencias sufridas en Ferrocarril con sustancias peligrosas. Fuente: Protección Civil

A nivel autonómico y recogidas en el plan especial protección:

	Carretera	Tramo
1	A-2	A-2/Z-40 [1] --- A-2/N-125
2	A-2	AP-68 Salida 23/A-2 --- A-2/A-2-AB
3	A-23	A-2/A-23 --- A-23/G0004
4	A-2	A-2/A-68 --- AP-68 Salida 23/A-2
5	A-2	A-2/A-129 --- Pol. Ind. Malpica
6	A-2	A-2/A-2-AB --- A-2/A-23
7	A-2	A-2/N-125 --- A-2/A-68
8	A-2	A-2/A-23 --- Cogullada
9	A-2	Cogullada --- A-2/Z-40 [2]
10	AP-68	AP-68 Salida 23/A-2 --- Zaragoza
11	A-123	A-2/A-123 --- Barrio de Montañana
12	A-2	A-2/A-123 --- A-2/A-129
13	A-2	A-2/Z-40 [2] --- A-2/A-123
14	AP-68	AP-68 Salida 21/CV-911 --- AP-68 Salida 22/Z-32
15	Z-40	Z-40/G0008 --- A-2/Z-40 [2]

Figura 84: Áreas de especial exposición de la red de carreteras

	<b>Carretera</b>	<b>Tramo</b>
<b>1</b>	F-70	Casetas --- Zaragoza Delicias
<b>2</b>	F-71	Zaragoza Delicias --- Miraflores
<b>3</b>	F-81	Casetas --- Lím. Prov. Zaragoza
<b>4</b>	F-71	Miraflores --- Bifurcación Plaza/Teruel
<b>5</b>	F-71	Puebla de Híjar --- Fayón

Figura 85: Áreas de especial exposición de la red de ferrocarril

En caso de que se produjera un riesgo derivado del transporte por carretera o ferrocarril de sustancias peligrosas, los trabajadores y la dirección de la explotación seguirán las recomendaciones y las obligaciones recogidas en el PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES EN LOS TRANSPORTES DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA Y FERROCARRIL (PROCIMER).

### **13.3.13 Riesgo por proximidad a establecimientos que almacenan sustancias peligrosas**

Según el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, los materiales extraídos de la Concesión no tienen la catalogación de sustancias peligrosas.

Existen en Aragón, distribuidas por las tres provincias, un total de 41 instalaciones afectadas por la normativa de prevención de accidentes graves con sustancias peligrosas en instalaciones industriales (normativa SEVESO), entendiéndose por accidente grave aquel que puede tener consecuencias en el exterior de la instalación, tanto para la población como para el medio ambiente, según se establece en R.D 1.254/99. De estas 41 instalaciones, en 10 de ellas están presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a los umbrales fijados en el artículo 9 de la citada norma, por lo que la Comunidad Autónoma de Aragón elaborará los correspondientes planes de emergencia exterior.

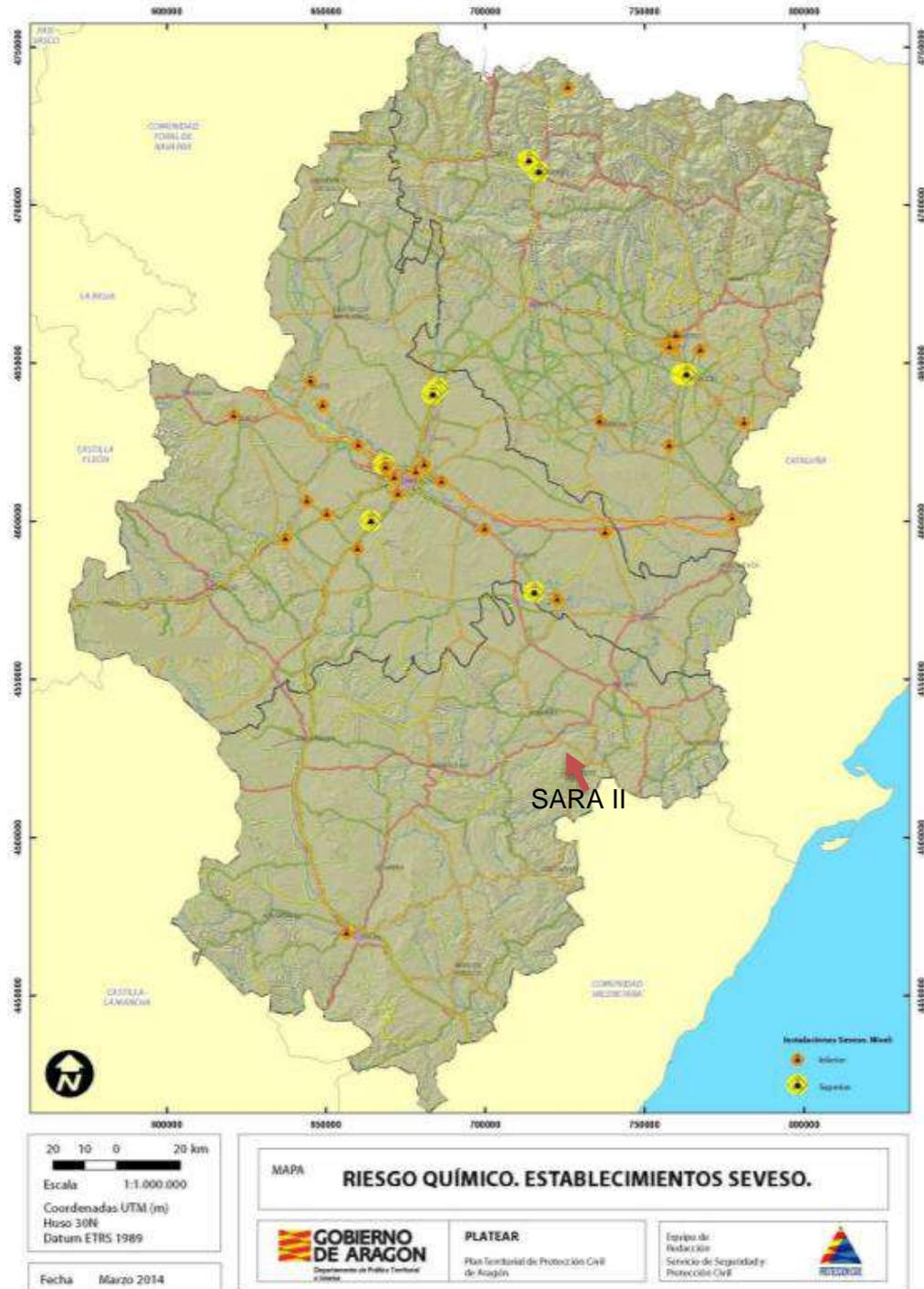


Figura 86: Establecimientos que almacenan Sustancias Peligrosas

Como se puede observar en la figura anterior la explotación de arenas de la Sección A) solicitada bajo el nombre de Sara II, se encuentra ubicada muy lejos de cualquier establecimiento que almacene sustancias peligrosas.

Si en el futuro se emplaza cerca de la ubicación de la explotación, cualquier empresa de almacenamiento de sustancias peligrosas, tanto el personal obrero como directivo seguirán la normativa existente en ese momento ante cualquier riesgo derivado de ese almacenamiento.

### 13.4 SEGÚN EL ORIGEN DE LOS RIESGOS

#### 13.4.1 Origen por accidente grave

Los riesgos derivados producidos por un accidente grave en las labores de extracción en la explotación minera pueden ser:

- Microsismos
- Incendios
- Subsistencia y colapso
- Deslizamientos de laderas

#### 13.4.2 Origen por catástrofe natural

Los posibles fenómenos naturales pueden ser:

- Terremotos.
- Tsunamis.
- Inundaciones.
- Deslizamientos de Tierra.
- Incendios
- Tempestad Ciclónica Atípica.

### 13.5 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

Por definición, el riesgo no es un concepto fijo y estable, sino un continuo en evolución constante. Los desastres no son más que uno de sus hitos o manifestaciones. Por lo tanto, los riesgos climáticos son una combinación de la probabilidad de que ocurra un determinado impacto y la magnitud o gravedad del mismo:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencias}$$

**PROBABILIDAD:** Se asignan valores de rango 3 a 10 a un total de 6 grados de probabilidad:

- **3. Improbable:** Excepcionalmente improbable que suceda.
- **4. Muy poco probable:** Muy improbable que suceda.
- **5. Poco probable:** Improbable que suceda.
- **7. Probable:** Es tan probable que suceda como que no.
- **9. Bastante probable:** Es probable que suceda.
- **10. Muy Probable:** Muy probable que suceda.

**CONSECUENCIA:** Según el grado de relevancia se le otorga una puntuación de 0 a 10 en 7 grados de consecuencias:

- **0. Despreciable.** Sin daños físicos y sin repercusiones.
- **3. Mínima.** Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales del activo. Daños físicos irrelevantes.
- **4. Menor.** Repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles sin dificultad. Daños físicos leves.
- **5. Significativa.** Repercusiones notables en las cuentas anuales del activo, pero asumibles. Daños físicos notables.
- **7. Importante.** Importantes repercusiones en las cuentas anuales del activo, asumibles con mayor dificultad que en el grado de impacto anterior. Daños físicos importantes pero asumibles.
- **9. Grave.** Graves repercusiones en las cuentas anuales llegando a contemplar la posibilidad de cierre del activo. Daños físicos difíciles de asumir.
- **10. Muy grave.** Las repercusiones económicas exigen el cierre o renovación total del activo.

Se recogen estos parámetros en la siguiente tabla:

	Probabilidad	Improbable	Muy poco probable	Poco probable	Probable	Bastante probable	Muy probable
Consecuencia	Puntuación	3	4	5	7	9	10
Despreciable	0	0	0	0	0	0	0
Mínima	3	9	12	15	21	27	30
Menor	4	12	16	20	28	36	40
Significativa	5	15	20	25	35	45	50
Importante	7	21	28	35	49	63	70
Grave	9	27	36	45	63	81	90
Muy grave	10	30	40	50	70	90	100

Tabla 60: Valoración consecuencias

Los índices de riesgo se agrupan en 4 tipologías diferenciadas, tal y como se puede observar en la siguiente tabla:

Riesgo	Magnitud	Categoría	Tipología
Alto	50-100	3	R3
Moderado	25-50	2	R2
Bajo	0-25	1	R1
Despreciable	0	0	R0
Se desconoce	-	-	-

Tabla 61: Tipología de los índices de riesgo

Descripción:

- R3 Riesgo alto, por lo que es necesario y prioritario evaluar acciones.
- R2 Riesgo moderado, por lo que es recomendable evaluar acciones.
- R1 Riesgo bajo, por lo que es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones.
- R0 Riesgo despreciable.

	Consecuencia	Probabilidad	Resultado	Tipología
<b>Tempestad Ciclónica Atípica</b>	3	5	15	R1
<b>Inundación</b>	0	3	0	R0
<b>Riesgos sísmicos</b>	3	5	15	R1
<b>Deslizamientos</b>	4	5	20	R1
<b>Subsistencia y Colapso</b>	5	5	9	R1
<b>Erosión Potencial</b>	4	7	28	R2
<b>Sequías</b>	3	5	15	R1
<b>Incendios forestales</b>	4	7	28	R2
<b>Caídas de cuerpos siderales y Aerolitos</b>	0	3	0	R0
<b>Riesgo Volcánico</b>	0	3	0	R0

Tabla 62: Catalogación Riesgos

Adicionalmente, tras identificar en primer lugar los tipos de peligro climático que constituyen motivo de preocupación obtenidos de los mapas de sistemas anteriores, y una vez establecido con el criterio anterior el nivel de riesgo y peligro actual, se definen otras variables como:

- Cambio previsto en su intensidad.
- Cambio previsto en su frecuencia.
- Marco temporal en que se prevé que cambien la frecuencia/intensidad del riesgo.

Para definir cada uno de los aspectos anteriores se utilizarán los siguientes conceptos:

- Nivel de riesgo y peligro actual: Bajo, moderado, alto o se desconoce.
- Cambio previsto en su intensidad: Aumenta, disminuye, no cambia o se desconoce.
- Cambio previsto en su frecuencia: Aumenta, disminuye, no cambia o se desconoce.
- Marco temporal: actual (ahora) a corto plazo (0-5 años), a medio plazo (5-15 años), a largo plazo (más de 15 años) o se desconoce.

En la siguiente tabla se observan los datos obtenidos para cada variable:

Tipo de Riesgo Climático	Nivel actual del riesgo	Cambio previsto en intensidad	Cambio previsto en frecuencia	Marco temporal
Tempestad Ciclónica Atípica	Bajo	No cambia	Se desconoce	actual
Inundación	Bajo	Se desconoce	Se desconoce	largo plazo
Riesgos sísmicos	Bajo	Se desconoce	Se desconoce	largo plazo
Deslizamientos	Bajo	No cambia	No cambia	largo plazo
Subsistencia y colapso	Bajo	No cambia	No cambia	largo plazo

Tipo de Riesgo Climático	Nivel actual del riesgo	Cambio previsto en intensidad	Cambio previsto en frecuencia	Marco temporal
Erosión Potencial	Alto	No cambia	No cambia	actual
Sequías	Bajo	No cambia	No cambia	actual
Incendios forestales	Medio	No cambia	No cambia	actual
Caídas de cuerpos siderales y Aerolitos	Se desconoce	Se desconoce	Se desconoce	largo plazo
Riesgo Volcánico	No procede	Se desconoce	Se desconoce	largo plazo

Tabla 63: Riesgos. Tipo, nivel y cambios previstos.

### 13.6 PREVENCIÓN DE LOS POSIBLES RIESGOS

Hay que prevenir los desastres y los accidentes graves, con el fin de reducir las víctimas mortales y los impactos ambientales debidos a fenómenos naturales y procesos tecnológicos, mediante las oportunas medidas preventivas, de intervención y de información.

#### 13.6.1 Tempestad ciclónica atípica

Los vientos fuertes, las borrascas repentinas, la gota fría, las tormentas eléctricas y demás agentes climatológicos adversos que sean repentinos e inesperados son muy peligrosos, pueden provocar incendios, rotura de maquinaria, deslizamientos de laderas, distintos tipos de quemaduras en las personas, vuelco de líneas eléctricas, todo ello pudiendo provocar graves lesiones en las personas e incluso la muerte.

Durante este tipo de tempestades las medidas de prevención serán:

- Los trabajadores se colocarán en lugares resguardados de posibles caídas de rayos.
- Se apagarán los aparatos eléctricos o electrónicos que pudieran provocar una diferencia de potencial y atraer el rayo hasta ellos.
- Los trabajadores se resguardarán en lugares fuera del alcance de posibles caídas o vuelcos de tendidos eléctricos.
- Con fuertes rachas de viento o fuertes lluvias se evitarán realizar trabajos de exterior y se prohibirá la conducción de maquinaria si las condiciones de visibilidad o de estabilidad no son las adecuadas.
- Durante fuertes tormentas la maquinaria no se estacionará ni circulará cerca de la coronación de taludes ni en los pies de estos, como medida preventiva frente a posibles deslizamientos de tierras.

#### 13.6.2 Inundaciones

La zona de estudio se encuentra en un lugar en el que no hay riesgos de inundaciones.

Con el fin de prevenir inundaciones en el futuro estas serán las acciones a llevar a cabo:

- No se eliminarán cauces.
- No se rectificarán canales ni se destruirán meandros.

- No se crearán escombreras cerca ni dentro de ningún cauce.
- No se permitirán el vertido de escombros ni basura en zonas donde pueda establecerse un cauce.
- No se harán cambios drásticos en los usos del suelo.
- No se facilitarán los procesos erosivos que pudieran aumentar las escorrentías superficiales y, por ende, las inundaciones.
- No se permitirá ningún vertido de aguas residuales sin depurar a los ríos, ni ningún tipo de vertido de fertilizantes a estos.

### **13.6.3 Terremotos**

Como se ha explicado anteriormente, la explotación minera se localiza en una zona de MUY BAJO riesgo sísmico, por lo tanto, la posibilidad del transcurso de un terremoto es muy remota.

Los terremotos no se pueden predecir, por lo que únicamente se pueden intentar reducir el nivel de daño que pueden causar los movimientos sísmicos, combinando las reglas y normas para mejorar cualquier tipo de construcción, con la educación de la población en materia sísmica.

Las medidas preventivas a nivel de proyecto serán:

- Adecuar los taludes para tener un factor de seguridad óptimo.
- Mantener en todo momento las zonas, lo más limpias posibles, para que, en caso de terremoto, no haya ningún tipo de obstáculo que interrumpa una posible evacuación de la zona y, además, no favorezca ningún tipo de proyección o derrumbe.

### **13.6.4 Deslizamientos de tierra**

Las fuerzas que afecta a los deslizamientos son de dos tipos:

- Fuerzas desestabilizantes (FD) que causan el movimiento del talud.
- Fuerzas resistentes (FR) que se oponen al movimiento y estabilizan el talud.

Si las fuerzas desestabilizantes son mayores a las fuerzas resistentes, estas fuerzas provocan el temido deslizamiento de tierra. En cambio, si es al contrario ( $FR > FD$ ) no se producirán estos fenómenos.

Aumento de las Fuerzas Resistentes:

- Favorecer el drenaje y la eliminación de agua de los taludes.
- Aporte de material de refuerzo o la construcción de elementos de contención (escolleras, muros, pantallas, etc...) en la base.
- Revegetación de los taludes y laderas.
- Introducción en el terreno de materiales de sujeción tipo bulones, etc...

Aumento de las Fuerzas Desestabilizantes:

- Pendientes demasiado verticales.
- Inexistencia o mala canalización del drenaje del talud.
- Eliminación de tierra en los pies de los taludes.
- Vibraciones que provoquen un aumento de estas fuerzas.
- Aumento de carga en la cabeza de los taludes.

Durante la fase de explotación se deberán potenciar las Fuerzas Resistentes y minimizar cuanto se pueda las Fuerzas Desestabilizantes.

### **13.6.5 Tsunamis**

La explotación minera se encuentra a más de 95 Km de la costa. No hay posibilidad de que llegue un tsunami hasta la misma.

### **13.6.6 Incendios**

Puede ser provocado por cigarrillos mal apagados, por trabajos de soldadura, por sobrecalentamiento de la maquinaria, por restos de residuos no recogidos (botellas, lentes, cristales...), por utilización indebida de barriles de grasa o aceites, pueden ser provocados fuera de la explotación por causas naturales o intencionado por personas ajenas a la explotación, etc...

Los daños causados por este tipo de riesgo pueden dañar a las personas, a la flora, a la fauna, aumentar el efecto climático (quemada de CO<sub>2</sub>), a la biodiversidad, al aire, al agua, al paisaje, a los bienes materiales.

Un incendio provocado por un accidente grave puede ser desde un pequeño conato de incendio que enseguida es controlado por el personal existente en las labores de extracción, hasta un incendio que arrasase todo lo que haya alrededor.

Para reducir los posibles daños:

- Tener siempre la zona de trabajo limpia de cualquier residuo que pueda provocar un incendio.
- Para cualquier sobrecalentamiento de la maquinaria, se deberá de comunicar al responsable de la explotación y detenerla de inmediato para que, una vez enfriada, se revise en busca de posibles averías.
- Sólo el personal responsable podrá manipular los bidones de aceite o grasas habidos en la explotación a fin de evitar posibles malos usos. Estos bidones estarán en una zona retirada de las labores y en perfectas condiciones ambientales a fin de evitar autocombustiones espontáneas.
- Se prohíbe fumar en lugares en los que haya riesgo de iniciación de un incendio, como en los acopios de tierra vegetal, depósitos de combustible, zona de aceites, grasas, pinturas, etc... Estará prohibido repostar con un perímetro inferior a 15 metros de cualquier zona donde haya chispas, y, por lo tanto, peligro de incendios.

- Todos los vehículos que trabajan en la explotación llevarán un extintor para en caso de emergencia utilizarlo para evitar la propagación de los incendios.

### 13.6.7 Sequías

Medidas de prevención de sequías:

- Uso racionalizado del agua.
- Implantación de riegos más eficientes y ahorradores de agua.
- Adecuación de espacios verdes con plantas y árboles autóctonos propios que se adapten bien a la aridez del lugar.

## 14 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

La vulnerabilidad está determinada en función del carácter, la magnitud y el índice de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación. De este modo la vulnerabilidad se podría describir según la siguiente expresión:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Riesgo} - \text{Adaptación}$$

Por tanto, el objetivo de la adaptación es reducir la vulnerabilidad al máximo.

### 14.1 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

Después de evaluar de manera preliminar los riesgos, se debe determinar la capacidad de adaptación de los sistemas u organizaciones, definida como habilidad del sector para ajustarse a los cambios en el clima, de minimizar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que presentan los impactos positivos y reducir en la medida de lo posible las consecuencias negativas derivadas, modificando comportamientos, y el uso de los recursos y tecnologías.

La capacidad de adaptación de los sectores se basa en cuatro categorías de variables, que determinan su grado de planificación. Dichas variables se indican a continuación:

- Variables transversales: se refiere a la existencia de planificación tanto gubernamental y como empresarial específica.
- Variables económicas: Se refiere tanto a la disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras.
  - Recursos económicos: Existencia / ausencia de recursos económicos, fuentes de financiación y/u oportunidades de mercado derivadas de la adaptación.
  - Infraestructuras. Disponibilidad / ausencia de infraestructuras necesarias y suficientes para hacer frente a los riesgos identificados.
- Variables sociales: Información y conocimiento en relación con los riesgos detectados.

Estos se clasifican en despreciable (0), mínima (1), media (2), significativa (3) o importante (4), además se asignan puntuaciones de 1 a 7 para cada grado de capacidad de adaptación.

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN					
	Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
Grado	0	1	2	3	4
Puntuación	7	5	4	3	1

Tabla 64: Capacidad de adaptación.

Descripción:

- **Despreciable:** No se dispone de ninguna variable
- **Mínima:** Se dispone de una o dos variables.
- **Media:** Se dispone de tres variables.
- **Significativa:** Se dispone de cuatro variables
- **Importante:** Se dispone de cinco variables.

Tipo de Riesgo Climático	Variables				CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN		
	Transversales	Económicas		Sociales	Grado	Puntuación	Descripción
		Recursos económicos	Infraestructuras				
Tempestad Ciclónica Atípica	Planes de emergencia, leyes, DIS, Plan de Labores...	Recursos propios, financiación, ayudas estatales		Información meteorológica, costumbres...	3	3	CA3
Inundación		Seguros, ayudas administrativas	Drenajes	Información meteorológica	3	3	CA3
Riesgos sísmicos			Normativa sismorresistente		2	4	CA2
Deslizamientos		R. Propios, seguros, financiación...		Información meteorológica	3	3	CA3
Subsidencia y Colapso		R. Propios, seguros, financiación...			2	4	CA2
Erosión Potencial					1	5	CA1
Sequías				Información meteorológica	2	4	CA2
Incendios forestales		R. Propios, seguros, financiación...	Cortafuegos	Información meteorológica	3	3	CA3
Caídas de cuerpos siderales y Aerolitos					0	7	CA0

Tipo de Riesgo Climático	Variables				CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN		
	Transversales	Económicas		Sociales	Grado	Puntuación	Descripción
		Recursos económicos	Infraestructuras				
Riesgo Volcánico					0	7	CA0

Tabla 65: Capacidad de adaptación a los distintos riesgos.

## 14.2 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ACTUAL Y FUTURA

La vulnerabilidad se evalúa partiendo del análisis de riesgos explicado anteriormente, y después de realizar la evaluación de la capacidad intrínseca de adaptación:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Riesgo} \times \text{Capacidad de Adaptación}$$

La vulnerabilidad no es una característica que pueda ser directamente medible, sino que es un concepto que puede entenderse como la medida en la que un sistema es sensible e incapaz de responder a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos del clima.

Se evaluará la vulnerabilidad que podría constituir un posible daño o amenaza para las personas, los bienes, los medios de vida y el medio ambiente del que dependen.

Dentro del propio análisis de vulnerabilidades, se plantea para los sectores definidos analizar la vulnerabilidad en función del índice de riesgo, valor que varía entre 0 y 100, y la capacidad de adaptación, valor que se encuentra entre 1 y 7. El índice de vulnerabilidad viene definido por el rango de valores resultado del cruce de estas dos variables, encontrándose entre 0 y 700, tal y como se indica en la tabla presentada a continuación:

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
RIESGO	Despreciable (R0)	0	0	0	0	0
	Bajo (R1)	175	125	100	75	25
	Moderado (R2)	350	250	200	150	50
	Alto (R3)	700	500	400	300	100

Tabla 66: Vulnerabilidad en función del índice de riesgo y de la capacidad de adaptación.

Las distintas tipologías de vulnerabilidad vienen definidas por los valores obtenidos de la fórmula anterior, clasificándose éstas en “despreciable”, “bajo”, “moderado” y “alto”.

	RIESGO	MAGNITUD	TIPOLOGÍA
--	--------	----------	-----------

<b>TIPOLOGÍA DE VULNERABILIDAD</b>	Alto	<300-700	V3
	Moderado	<100-300	V2
	Bajo	0-100	V1
	Despreciable	0	V0

Tabla 67: Tipologías de vulnerabilidad.

Descripción:

- V3: Vulnerabilidad muy alta, es necesario y urgente tomar acciones.
- V2: Vulnerabilidad media, es recomendable tomar acciones.
- V1: Vulnerabilidad baja, es necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones.
- V0: Vulnerabilidad despreciable.

Con esta metodología se obtiene el grado de vulnerabilidad del proyecto a los impactos climáticos concretos a los que se encuentra expuesto tanto en el momento actual como los que se expondrá en el futuro.

Según la metodología aplicada, la vulnerabilidad del proyecto con respecto a los posibles riesgos que puedan acontecer derivado de accidentes graves o catástrofes naturales es:

**Vulnerabilidad** *Tempestad Ciclónica Atípica*:  $R1 \times CA3 = 75 = V1$  (Bajo)

Teniendo un riesgo bajo de probabilidades de que ocurran y una capacidad de adaptación significativa. La vulnerabilidad del proyecto a sufrir daños por tempestad ciclónica atípica es **baja**.

**Vulnerabilidad** *Inundación* =  $R0 \times CA2 = 0 = V0$  (Despreciable)

La información disponible en la por el IDE Aragón y la experiencia de las anteriores explotaciones se conoce que la zona está libre de toda posibilidad de inundación. A consecuencia de esto, el riesgo es despreciable y la capacidad de acogida es significativa. La vulnerabilidad del proyecto a sufrir daños por inundación es **despreciable**.

**Vulnerabilidad** *Riesgos Sísmicos* =  $R1 \times CA1 = 100 = V1$  (Bajo)

Se estima un periodo de retorno, es decir la probabilidad de que ocurra un terremoto, de 500 años, un periodo altísimo que reduce mucho las posibilidades de que ocurra un sismo en la zona. El riesgo de provocar un terremoto por las labores de extracción es ínfimo, además con un correcto dimensionamiento del talud, los riesgos provocados por los terremotos como los deslizamientos de tierras, los derrumbes o las proyecciones, serán relativamente bajos. La capacidad de acogida de dichos eventos es media puesto que, al no existir tal riesgo, no existen muchos mecanismos de defensa en cuanto a nivel informativo para la población. Solo se informa a la población cuando ya ha ocurrido el evento. Por tanto, la vulnerabilidad por riesgos sísmicos es **baja**.

**Vulnerabilidad** Deslizamientos =  $R1 \times CA3 = 75 = V1$  (Bajo)

Existe un riesgo bajo de deslizamientos. El diseño de la explotación se ha planteado de manera que se favorezca la estabilidad. Aunque haya lluvias torrenciales (visto el estudio pluviométrico, no se dan estas lluvias intensas), no deberían de provocar derrumbes del material. Además, los deslizamientos suelen ocurrir después de intensas lluvias, y los partes meteorológicos están presentes en cada teléfono móvil. La vulnerabilidad por Deslizamientos es **bajo**.

**Vulnerabilidad** Subsistencia y Colapso =  $R1 \times CA2 = 100 = V1$  (Bajo)

Hay un riesgo bajo de subsidencia, en el relleno del hueco de la explotación con poca compactación de los estériles, estos podrían ceder un poco. La vulnerabilidad por subsidencia y colapso es **baja**.

**Vulnerabilidad** Erosión Potencial =  $R2 \times CA1 = 250 = V2$  (Moderado)

Existe un riesgo alto de erosión, las zonas sin vegetación son proclives a mantener este nivel alto, como en la zona ya existe la explotación y lo que se pretende es el avance de la misma, se realizará de manera paulatina para reducir este posible impacto, además se restaurará la zona lo antes posible, una vez finalizados los trabajos de extracción. La vulnerabilidad por erosión potencial es **moderada**.

**Vulnerabilidad** Sequías =  $R1 \times CA2 = 100 = V1$  (Bajo)

El índice de pluviometría en la zona es bajo. La vulnerabilidad por sequías es **baja**.

**Vulnerabilidad** Incendios forestales =  $R2 \times CA3 = 150 = V1$  (Bajo-Moderado)

Existe un riesgo moderado de incendios. Al sur de la zona de actuación existe vegetación de matorral. Las medidas de seguridad previstas tanto para las explotaciones como sin ellas proporcionan grandes mecanismos capaces de prevenir los incendios o de extinguirlos si se producen. La capacidad de acogida en este tipo de riesgos es alta, porque la gente está muy concienciada de no favorecer ningún tipo de incendio en zona de bosques, ya sea no encendiendo barbacoas, no tirando basuras, etc... Gracias a esas medidas preventivas y de concienciación, el índice de incendios acaecidos en los últimos años es muy bajo. La vulnerabilidad por incendios forestales es: **moderada**.

**Vulnerabilidad** Caídas de cuerpos siderales y aerolitos =  $R0 \times CA0 = 0 = V0$  (despreciable)

La vulnerabilidad por caídas de cuerpos siderales y aerolitos es **despreciable**.

**Vulnerabilidad** Riesgo Volcánico =  $R0 \times CA0 = 0 = V0$  (despreciable)

La vulnerabilidad por riesgo volcánicos es **despreciable**.

La vulnerabilidad máxima alcanzada por algunos elementos susceptibles de ocasionar daños dentro y fuera de la explotación ha sido la de moderada. Esto significa que se deberían tomar acciones con respecto a esos elementos:

- Las acciones a tomar con respecto a los riesgos de la erosión potencial:
  - o La erosión potencial es un peligro que debemos de evitar, dejar los taludes desnudos sin vegetación el mínimo tiempo posible para evitar esta erosión.
  - o La revegetación de la zona se hará lo antes posible para evitar esta erosión.
- Las acciones a tomar con respecto a los riesgos por incendios forestales:
  - o La capacidad de acogida de los incendios forestales es muy alta, puesto que cada año se realizan campañas de concienciación a nivel nacional.
  - o En los trabajos de extracción se toman una serie de medidas preceptivas para evitar los posibles incendios que se pudieran dar en la zona. Este documento se adhiere a todas esas medidas con el fin de minimizar cualquier riesgo de incendio forestal

### 14.3 ADECUACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La principal normativa aprobada recientemente en el Congreso es la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética. En ella se pretende dar cumplimiento de los acuerdos adoptados por España en el contexto internacional, además de establecer unos principios rectores con el fin de establecer un marco regulatorio en el cual se basen las futuras leyes y marcar la senda para todos los proyectos que deberán tener en cuenta el cambio climático en sus respectivas actividades y propone una reducción de los gases de efecto invernadero para el conjunto del país de aquí hasta el año 2050. En el artículo 3 se fijan los siguientes objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero:

- a) Reducir en el año 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero del conjunto de la economía española en, al menos, un 23% respecto del año 1990.
- b) Alcanzar en el año 2030 una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42%
- c) Alcanzar en el año 2030 un sistema eléctrico con, al menos, un 74% de generación a partir de energías de origen renovables.
- d) Mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5%, con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.

Antes de 2050 y, en todo caso, en el más corto plazo posible, España deberá alcanzar la neutralidad climática, con el objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos y, sin perjuicio de las competencias autonómicas, el sistema eléctrico deberá estar basado, exclusivamente, en fuentes de generación de origen renovable.

Hay que diferenciar dos conceptos que están estrechamente relacionados, el cambio climático y el calentamiento global.

- Calentamiento global: es el causante del cambio climático.

El aumento de la temperatura del planeta provocado por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad del ser humano, están provocando variaciones en el clima que de manera natural no se producirían.

Las causas que provocan el calentamiento global son:

- Aumento de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>3</sub>...).
- Deforestación (Los árboles absorben CO<sub>2</sub> y devuelven O a la atmósfera).
- Destrucción de ecosistemas marinos (Los océanos también absorben CO<sub>2</sub> hasta el 50% generado).
- Aumento de la población (Cuanta más población, más recursos serán necesarios).

Garantizar el acceso sostenible a materias primas es fundamental para lograr los objetivos del llamado Pacto Verde Europeo. Esto consiste en una estrategia de crecimiento de toda la Unión Europea de modernización de la economía, la competitividad, la utilización eficiente de los recursos, con CERO emisiones netas de gases de efecto invernadero para el año 2.050 y cuyo crecimiento económico esté desvinculado del uso de recursos.

El aprovechamiento sostenible de las materias primas constituye uno de los requisitos fundamentales para lograr el objetivo y paliar los efectos adversos del cambio climático.

Los materiales explotables son arenas. Las arenas cuando se mezclan con diferentes minerales y en diversas condiciones, son utilizadas para producir losa, gres y porcelana. La arena también se utiliza en muchos procesos industriales, tales como la producción de hormigones, entre otros usos....

El reto para la TODA la industria extractiva es ampliar las tecnologías de producción innovadoras y prometedoras, así como demostrar que la extracción de materias primas puede realizarse de formas sostenible y con los menores costes ambientales y sociales posibles.

Para ser más respetuosos con el medio ambiente y luchar contra el cambio climático se prevén las siguientes directrices:

- Se utilizarán la maquinaria estrictamente necesaria en las labores de extracción para no emitir más CO<sub>2</sub> que aumente los efectos del cambio climático.
- Además, la maquinaria se utilizará correctamente, no siendo utilizada por personal no cualificado; la máquina irá aumentando o reduciendo sus revoluciones paulatinamente evitando así mayor consumo y, por lo tanto, mayores emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Calcular, evaluar y reducir en la medida de lo posible la Huella de Carbono de la explotación.
- Las pistas se conservarán en el mejor estado posible, sin baches y sin resaltes, para la correcta utilización de las máquinas, evitando así desgastes excesivos en ruedas y amortiguadores que a la larga provocan mayores consumos de combustible y, por ende, mayores emisiones.

- El consumo de agua en la instalación será la justa y necesaria para la eliminación del polvo en suspensión y demás necesidades básicas en la explotación, sin que haya un consumo excesivo.
- Todos los residuos no mineros generados en la instalación serán separados y reciclados por empresas externas.
- La continuidad en las labores de explotación no supondrá un incremento en los efectos adversos que provoca el cambio climático.
- Uno de los pilares básicos para afrontar el cambio climático será la regla de las 3 “R”
  - Reducir: consumir menos recursos
  - Reutilizar: siempre que sea posible.
  - Reciclar: todos los productos que se puedan.
- En la restauración de la explotación se prevén la plantación de vegetación arbustiva que reducirán el CO<sub>2</sub> del ambiente.

## 15 ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA EXPLOTACIÓN SARA II

### 15.1 INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, especifica en su artículo 1 los siguientes términos:

- a) **Huella de carbono de organización**, la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes por efecto directo o indirecto de la actividad de dicha organización.
- b) **Absorciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**, el secuestro de CO<sub>2</sub> de la atmósfera por parte de sumideros biológicos.
- c) **Sumideros biológicos**, los formados por biomasa viva como depósito de CO<sub>2</sub>, excluyendo de la contabilización la materia orgánica muerta.
- d) **Compensación**, la adquisición de una determinada cantidad de CO<sub>2</sub> equivalente procedente de las absorciones de CO<sub>2</sub> generadas en los proyectos inscritos en la sección del registro señalada en el artículo 3.1.b o procedente de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero realizadas por un tercero y reconocidas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) son gases que se encuentran presentes en la composición de la atmósfera de manera natural y que contribuyen a la estabilización de la temperatura en la superficie terrestre evitando fluctuaciones de esta ya que absorben y reemiten la radiación infrarroja emitida por el sol.



Figura 87: Efecto invernadero. Fuente: Gobierno del País Vasco, 2011.

Los GEI se pueden clasificar según su origen natural o antropogénico y según su contribución directa o indirecta al forzamiento radioactivo.

GASES DE EFECTO INVERNADERO SEGÚN ORIGEN	
NATURALES	ANTROPOGÉNICOS
Vapor de agua (H <sub>2</sub> O)	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Metano (CH <sub>4</sub> )
Metano (CH <sub>4</sub> )	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	Perfluorometano (CF <sub>4</sub> ) y perfluoroetano (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> )
Ozono (O <sub>3</sub> )	Hidrofluorocarbonos (nombres comerciales: HFC-23, HFC-134a, HFC-152a)
	Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )

Tabla 68: Gases de efecto invernadero según su origen. Fuente Ingeoexpert (Curso de Cálculo y Gestión de la Huella de Carbono)

Los gases a los que se puede optar a un mayor control relacionados en la anterior tabla son:

- **Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>):** es un gas inodoro, ligeramente ácido y no inflamable. Este gas se produce en la naturaleza mediante procesos fotosintéticos (en los procesos de respiración de los seres vivos. Otro foco de liberación de este gas es la quema de combustibles fósiles (maderas, biomasa, carbón, petróleo y derivados...). La quema de combustibles fósiles se realiza para la producción de energía en los procesos industriales que aportan el 91,8%

del total. Dentro del mismo el sector del transporte aporta un 29,9% con la quema de gas, gasolina y otros derivados del petróleo. Los procesos industriales de producción de cemento, cal, sosa, amoníaco, carburos de silicio o de calcio, acero y aluminio representan el 6,4% del total emitido.

- **Metano (CH<sub>4</sub>):** el metano es uno de los gases de efecto invernadero más potentes. Es el componente principal del gas natural que se usa para la calefacción y/ la generación de electricidad. La producción del metano la podemos asociar a la producción y uso de combustibles fósiles, a la agricultura, ganadería y vertederos (el ganado vacuno) y la quema de biomasa (incendios de la masa forestal o para uso energético).
- **Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O):** es un gas incoloro con un olor dulce y ligeramente tóxico (también lo llaman gas de la risa). Se considera como el tercer gas de efecto invernadero más importante. Se genera en condiciones anaeróbicas (falta de oxígeno) a partir de abonos minerales. Aproximadamente a nivel global el 40% de las emisiones tienen el origen en el ser humano, donde se utilizan para las actividades de la agricultura (abonos y quema de residuos), transporte (quema de combustibles) e industria (para producir fertilizantes).
- **Hidrofluorocarbonos (HFC) y Perfluorocarbonados (PFC):** los hidrofluorocarbonos (HFC) son unos gases sintéticos que se utilizan en climatización como gases enfriadores y refrigerantes. Estos gases representan el 2% de los gases de efecto invernadero. Son menos perjudiciales que los antiguos CFC o HCFC al no contener cloro en su composición y por tanto no afectan a la capa de ozono. Las emisiones de estos gases vienen del uso de la refrigeración, aires acondicionados, espumas aislantes y propelentes de aerosoles. Mientras que los perfluorocarbonados (PFC) también son sintéticos compuestos por flúor y carbono. Son gases incoloros e inodoros. Las emisiones se producen por la producción primaria de aluminio y de la quema de plásticos y cerámicas.
- **Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>):** es un gas inerte, más denso que el aire, no es tóxico ni inflamable. Se produce mediante la reacción del azufre fundido a 300°C con flúor gaseoso. Se utiliza como aislante, para el enfriamiento del arco voltaico en equipos de alta tensión y como gas de recubrimiento en la producción de magnesio y aluminio.

Por tanto, el aumento de la cantidad de carbono en la atmósfera se debe a diversas actividades humanas:

- Emisiones de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> debidas a las combustiones de combustibles fósiles.
- Emisiones de CO<sub>2</sub> debidas a los cambios de uso del suelo.
- Emisiones de CO<sub>2</sub> debidas a procesos industriales.
- Emisiones de CH<sub>4</sub> debidas a vertederos, ganadería y cultivos de arroz.

Estos procesos (los que emiten carbono a la atmósfera) son conocidos como **fuentes** y los procesos que eliminan ese carbono son conocidos como **sumideros**.

## 15.2 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

Para realizar los cálculos de la huella de carbono de una organización es necesario diferenciar entre las emisiones directas y las emisiones indirectas de los Gases de Efecto Invernadero (GEI):

- **Emisiones directas de GEI:** son las emisiones que son propiedad del titular o que están controladas por el mismo. Son las consideradas *in situ* dentro de la explotación minera, por ejemplo, las emisiones emitidas por la maquinaria pesada al arrancar los minerales.
- **Emisiones indirectas de GEI:** son las emisiones de las actividades de la organización que no son propiedad del titular de la explotación. Por ejemplo, el transporte externo de los materiales siempre y cuando los camiones no sean del titular.

Diferenciados los tipos de emisiones, se han definido 3 tipos de alcances según la “*Guía para el Cálculo de la Huella de Carbono y para la Elaboración de un Plan de Mejora de una Organización*”, actualizado a junio de 2023.

- **Alcance 1:** emisiones directas de GEI. En este alcance expondremos las emisiones de la maquinaria que estará en la explotación minera.
- **Alcance 2:** emisiones indirectas de GEI. Aquí se expondrán las emisiones del transporte externo de los materiales a la planta, si los hubiere.
- **Alcance 3:** otras emisiones indirectas. Son el resto de emisiones indirectas derivadas de la cadena de suministro, servicio o valor.

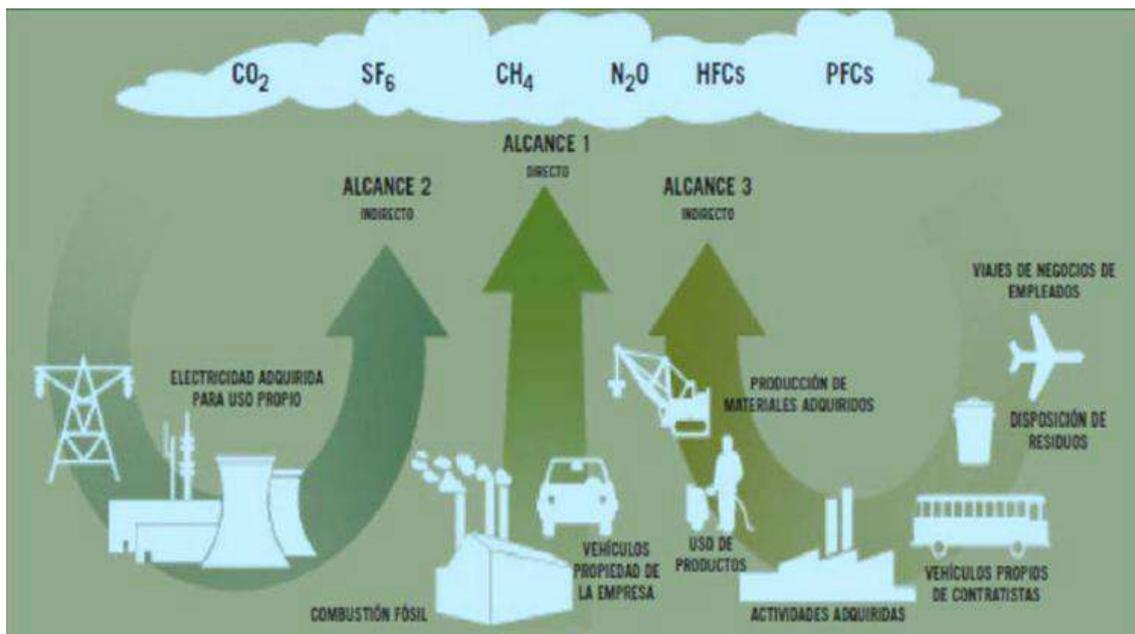


Figura 88: Origen de las emisiones de GEI según alcances. Fuente GHG Protocol, 2001

### 15.2.1 Metodología

Básicamente se puede expresar el cálculo de la huella de carbono en la explotación como sigue:

$$\text{Huella de carbono (CO}_2\text{eq)} = \text{Actividad Minera} \times \text{Factor de Emisión}$$

Donde:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A) ARENAS, DENOMINADO SARA II, SITO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCORISA (TERUEL)**

- **Actividad minera:** es el cálculo de la actividad generadora de los GEI. Por ejemplo, gases emitidos por el consumo de combustible de una pala cargadora.
- **Factor de emisión:** supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad de la actividad minera. Existe un factor diferente para cada función de la actividad que se trate.

Para realizar estos cálculos, desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico han implementado una serie de calculadoras para facilitar el cálculo a las empresas. (<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.html>).

### 15.2.2 Cálculo de la huella de carbono: contabilización de emisiones

Para la realización de los cálculos de la huella de carbono se han tenido en cuenta las siguientes prescripciones:

- Diferenciación de las labores a realizar.
- Recopilación de los elementos de maquinaria proyectados para la realización de las labores mineras.
- Factores de emisión de CO<sub>2</sub> correspondientes.
- Sumatorio de las emisiones.
- Resultado de la huella de carbono total del Proyecto en T CO<sub>2</sub> eq.

#### 15.2.2.1 Diferenciación de las labores a realizar

Dentro de las tareas y funciones que se deberán llevar a cabo en la cantera Sara II se pueden dividir en dos grandes labores: Explotación y Restauración.

A su vez estas labores se podrán subdividir en labores individuales que se podrán asignar a diferentes puestos de trabajo con sus respectivos equipos.

Además, se ha considerado el tipo de Alcance de cada labor minera. En la siguiente tabla se pueden observar los equipos, las labores de cada equipo y su Alcance para la explotación de la Cantera.

EXPLORACIÓN		
EQUIPO	LABOR	ALCANCE
Retroexcavadora	Arranque y Carga	ALCANCE 1
Pala Cargadora	Carga y vertido	ALCANCE 1
Dumper	Transporte y vertido	ALCANCE 1
Centauro	Transporte a planta	ALCANCE 1
Tractor con cuba de riego	Regar	ALCANCE 3

Tabla 69: Labores Explotación y Alcance. Fuente Elaboración propia

En la siguiente tabla se observan los equipos y las labores designados para la restauración con el Alcance de cada uno de ellos.

RESTAURACIÓN		
EQUIPO	LABOR	ALCANCE
Pala Cargadora	Carga	ALCANCE 1
Pala Cargadora	Empujar y perfilar	ALCANCE 1
Dumper	Transporte y vertido	ALCANCE 1
Tractor	Arar	ALCANCE 3
Hidrosiembradora	Hidrosembrar	ALCANCE 3

Tabla 70: Labores de restauración y su Alcance

### 15.2.2.2 Recopilación de los elementos de maquinaria proyectados para la realización de las labores mineras

Para realizar los cálculos de los GEI emitidos tanto directa como indirectamente por la explotación de la Cantera Sara II, se han ajustado los consumos de la maquinaria a los trabajos y a los desplazamientos de los camiones desde la Explotación hasta la planta de tratamiento que tiene la mercantil en Alcañiz.

Toda la maquinaria expuesta en este documento no estará presente de forma simultánea en la explotación, ya que no será necesaria la actuación del conjunto completo de máquinas de la mercantil al mismo tiempo. El listado de la maquinaria que podrá desempeñar las labores en la explotación es mayor al necesitado de forma continua por si llegado el caso, hubiera que sustituir alguno de ellos por otro en caso de avería, teniendo así una respuesta más eficiente.

La maquinaria que trabajará de forma continua será una retroexcavadora para el arranque de los materiales, una pala cargadora para la carga de estos o para su desplazamiento, un dumper para el transporte de los materiales a la zona de acopios y un camión tipo centauro para el desplazamiento de las arenas hasta la planta de Alcañiz, durante la fase de explotación, repetirán para la fase de restauración la pala cargadora a la que se unirá un tractor. Todos estos elementos conformarán las GEI directas.

Dentro de la explotación denominada Sara II, no habrá emisiones de GEI indirectas, ya que no se prevé la instalación de ningún elemento con electricidad.

Los datos de consumos para la explotación son los que se reflejan en la siguiente tabla:

ARRANQUE						
	Consumo (l/h)	Material a remover (m <sup>3</sup> )	Rendimiento (m <sup>3</sup> /h)	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Retroexcavadora	40	859.791	52	16.534	661.377	25.438

CARGA						
	Consumo (l/h)	Material a remover (m <sup>3</sup> )	Rendimiento (m <sup>3</sup> /h)	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Pala Cargadora	17	993.021	104	9.548	162.321	6.243

TRANSPORTE INTERIOR						
	Consumo (l/h)	Material a remover (m <sup>3</sup> )	Rendimiento (m <sup>3</sup> /h)	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Dumper	25	993.021	40	24.826	620.638	23.871

TRANSPORTE EXTERIOR						
	Consumo (l/h)	Material a remover (m <sup>3</sup> )	Rendimiento (m <sup>3</sup> /h)	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Centauro	22	410.442	12	34.204	752.478	28.941

TRACTOR CON CUBA DE RIEGO						
	Consumo (l/h)	Superficie a regar (m <sup>2</sup> )	Rendimiento (m <sup>2</sup> /h)	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Tractor con Cuba de riego	19	37.440.000	2000	18.720	355.680	13.680

<b>TOTAL</b>	<b>98.173</b>
--------------	---------------

Tabla 71: Consumo de la maquinaria en las labores de explotación

Como se puede deducir de la tabla anterior, el consumo de combustible por año trabajado de las máquinas que desempeñarán sus funciones en la explotación asciende a 98.173 l/año.

En la siguiente tabla se reflejan los consumos de las máquinas en los trabajos de restauración:

RELLENO						
	Consumo (l/h)	Material a remover (m <sup>3</sup> )	Rendimiento (m <sup>3</sup> /h)	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Pala Cargadora	17	582.578	319	1.826	31.047	1.150

PERFILADO TALUDES						
	Consumo (l/h)	Material a remover (m <sup>3</sup> )	Rendimiento (m <sup>3</sup> /h)	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Pala Cargadora	20	145.645	200	728	14.564	539

TRANSPORTE INTERIOR						
	Consumo (l/h)	Material a remover (m <sup>3</sup> )	Rendimiento (m <sup>3</sup> /h)	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Dumper	25	34.266	40	857	21.416	10.708

ARAR CAMPOS						
	Consumo (l/h)	Tierra arable (m <sup>2</sup> )	Rendimiento (h/m <sup>2</sup> )	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Tractor	19	28.462	1.200	24	451	17

HIDROSIEMBRA						
	Consumo (l/h)	Superficie hidrosiembra (m <sup>2</sup> )	Rendimiento (h/m <sup>2</sup> )	Tiempo funcionamiento (h)	Consumo gasoil total (l)	Consumo gasoil año (l/año)
Hidrosiembra	19	4.321	150	29	547	20

<b>TOTAL</b>	<b>12.434</b>
--------------	---------------

Tabla 72: Consumos de la maquinaria para los trabajos de restauración

En la tabla anterior se recogen los consumos de combustible de las máquinas para los trabajos planteados en la restauración de las superficies afectadas por la explotación minera, donde alcanzan el valor de 12.434 l de combustible al año.

### 15.2.2.3 Factores de Emisión de CO<sub>2</sub>

Los factores de emisión que se aplican para los Alcances 1 y 2 son los facilitados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, basados a su vez en fuentes oficiales. Desde 2021, además se incluyen los factores de emisión de CO<sub>2</sub>, los de gases metano (CH<sub>4</sub>) y los de óxido nitros (N<sub>2</sub>O).

Dichos factores suministrados en la calculadora del MITECO equivalen a los siguientes:

Factor de emisión kg CO<sub>2</sub>/ud: 2,67

Factor de emisión g CH<sub>4</sub>/ud: 0,022

Factor de emisión g N<sub>2</sub>O/ud: 0,115

Para el cálculo del Alcance 3 debemos utilizar la herramienta hueCO<sub>2</sub> que es una aplicación informática creada por Tecniberia (Asociación Española de Empresas Ingeniería, Consultoría y Servicio Tecnológicos), que ayuda a calcular la huella de carbono para proyectos de obras públicas. De esta aplicación cogeremos los Factores de Emisión correspondientes al Alcance 3.

Factor de emisión kg CO<sub>2</sub> eq/l: 0,248

Para los demás gases de efecto invernadero no hay factor de emisión, por tanto, utilizaremos los mismos factores que los usados para el Alcance 1

#### *15.2.2.4 Sumatorio de las Emisiones*

Con los datos de consumo de las máquinas que se utilizarán para las labores extractivas y para las de restauración en la Cantera Sara II, se multiplican por los datos de los factores de emisión descritos anteriormente y se realiza un sumatorio de los mismos para saber que cantidad de CO<sub>2</sub> equivalente vamos a emitir a la atmósfera anualmente durante los años de vida de la explotación minera.

A continuación, en la tabla siguiente se recogen estos valores distribuidos por labor minera y por equipo.

EXPLOTACIÓN								
EQUIPO	CONSUMO	FACTOR DE EMISIÓN DE CO <sub>2</sub>	FACTOR DE EMISIÓN DE CH <sub>4</sub>	FACTOR DE EMISIÓN DE N <sub>2</sub> O	Emisiones parciales Kg CO <sub>2</sub>	Emisiones parciales g CH <sub>4</sub>	Emisiones parciales g N <sub>2</sub> O	Emisiones totales kg CO <sub>2</sub> eq
Retroexcavadora	25.438	2,67	0,022	0,115	67.918,37	559,63	2.925,32	67.921,86
Pala Cargadora	6.243				16.669,09	137,35	717,96	16.669,95
Dumper	23.871				63.734,76	525,16	2.745,13	63.738,03
Centauro	28.941				77.273,69	636,71	3.328,27	77.277,65
Cuba de riego	13.680	0,248			3.392,64	300,96	1.573,20	36.527,47
<b>TOTAL</b>					<b>228.988,54</b>	<b>2.159,80</b>	<b>11.289,88</b>	<b>229.001,99</b>

RESTAURACIÓN								
EQUIPO	CONSUMO	FACTOR DE EMISIÓN DE CO <sub>2</sub>	FACTOR DE EMISIÓN DE CH <sub>4</sub>	FACTOR DE EMISIÓN DE N <sub>2</sub> O	Emisiones parciales Kg CO <sub>2</sub>	Emisiones parciales g CH <sub>4</sub>	Emisiones parciales g N <sub>2</sub> O	Emisiones totales kg CO <sub>2</sub> eq
Pala Cargadora	1.150	2,67	0,022	0,115	3.070,15	25,30	132,24	3.070,31
Pala Cargadora	539				1.440,26	11,87	62,03	1.440,34
Dumper	10.708				28.590,69	235,58	1.231,43	28.592,16
Tractor	17	0,248			4,14	0,37	1,92	4,14
Hidrosiembradora	20		5,03	0,45	2,33	5,03		
<b>TOTAL</b>					<b>33.110,28</b>	<b>273,56</b>	<b>1.429,95</b>	<b>33.111,98</b>

Tabla 73: Cálculos de las emisiones emitidas por la maquinaria

#### 15.2.2.5 Resultado de las emisiones en Sara II

El resultado final de las emisiones de CO<sub>2</sub> que se van a emitir a la atmósfera por parte de los trabajos en la Cantera Sara II son los siguientes:

<b>EXPLOTACIÓN (T CO<sub>2</sub> eq)</b>
<b>229,00</b>
<b>RESTAURACIÓN (T CO<sub>2</sub> eq)</b>
<b>33,11</b>
<b>TOTAL (T CO<sub>2</sub> eq)</b>
<b>262,11</b>

Tabla 74: Huella de Carbono de la Explotación Sara II

Como se puede observar en la tabla anterior, la Huella de Carbono emitida por la explotación Sara II, anualmente será de 262,11 t CO<sub>2</sub> eq.

Para poner en contexto los resultados obtenidos lo comparamos con los datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que recoge y envía a la Comisión Europea el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/inventario-gei.html>.

El último Inventario que se envió a la Comisión indica que toda la industria extractiva emite una cantidad de KtCO<sub>2</sub> eq para el año 2022 de 10.240,35.

Comparando las emisiones con el total generado por la industria vemos que esto supone un incremento anual del 0,0025% de las emisiones del Sector.

No obstante, lo anterior, con la restauración planteada se estima que se recupere con el tiempo parte de las emisiones emitidas durante la vida útil de la explotación.

### 15.3 STOCK DE CARBONO Y CAPACIDAD DE SUMIDERO

Para el cálculo del Stock de Carbono y la Capacidad de Sumidero se ha seguido la guía de “Herramientas y Guías para Introducir el Cambio Climático en los Procedimientos de Evaluación Ambiental de Planes, Programas, Proyectos y Actividades” de noviembre de 2020 perteneciente a la Generalitat de Cataluña.

Para realizar dichos cálculos se deben tener en consideración los siguientes términos:

**Stock de carbono:** es la cantidad de carbono que los bosques, matorrales y cultivos tienen almacenados.

**Stock de carbono en los suelos:** es la cantidad de carbono que los suelos pueden albergar.

**Capacidad de sumidero:** es la tasa que mide el ritmo con el que los árboles capturan el carbono de la atmósfera.

### 15.3.1 Metodología de Cálculo

Se sigue la *metodología simplificada del IPCC para el cálculo de emisiones de los cambios de usos del suelo, que propone el Capítulo 10. Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo del Protocolo Global de los Inventarios de emisión de GEI por ciudades (World Resources Institute, C40 Cities, ICLEI).*

#### Fórmulas de cálculo

La fórmula para calcular el stock de carbono almacenado es la siguiente:

$$\text{Stock de carbono (Tonnes CO}_2\text{)} = [\text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{Factor de emisión (Tonelada C/ha)} \times 44/12]/10.000$$

La fórmula para calcular la capacidad de sumidero es la siguiente:

$$\text{Capacidad de sumidero (Tonnes CO}_2\text{/año)} = [\text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{Factor de emisión (Tonelada C/ha año)} \times 44/12]/10.000$$

Para la alternativa elegida en el Estudio de Impacto Ambiental se ha realizado el cálculo de la pérdida de Stock de Carbono y de la Capacidad de Sumidero según la metodología descrita.

### 15.3.2 Cálculo del Stock de Carbono y la Capacidad de Sumidero

Para poder realizar los cálculos descritos anteriormente, será necesario conocer el stock y la capacidad actual de las superficies a ocupar y que pasarán formar parte de la explotación minera.

Las superficies dentro del área de afección quedan de la siguiente manera:

- Áreas con vegetación de matorral: 34.475 m<sup>2</sup>
- Áreas desnudas, sin vegetación: 3.310 m<sup>2</sup>
- Áreas de campos de cultivo: 25.562 m<sup>2</sup>

Según las superficies actuales el stock y la capacidad de sumidero actuales son los que se relatan en la siguiente tabla:

SUPERFICIE AFECTADA LABORES			
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Factor de emisión (t CO <sub>2</sub> /ha)	Stock de carbono (t CO <sub>2</sub> )
Matorrales	34.475	49,87	171,93
Campos de cultivo	25.562	8,07	20,63
TOTAL			192,56

Tabla 75: Superficies afectadas por la explotación

Como se puede observar en la tabla anterior, la superficie cubierta por matorral actualmente tiene un Stock de carbono que asciende a 171,93 T CO<sub>2</sub> eq y en los campos de cultivo existentes se obtiene el valor de 20,36 T CO<sub>2</sub> eq, lo que hace un total de 192,56 t CO<sub>2</sub> eq para el Stock de carbono.

La capacidad de sumidero de estos cultivos según el informe sobre el Cambio Climático en Cataluña de 2018, no se otorga poder de sumidero a las plantaciones de los tipos de la tabla, por tanto, actualmente, la capacidad de sumidero es nula.

### 15.3.3 Cálculo de la compensación de la pérdida de stock y capacidad de sumidero

De las 192,56 t CO<sub>2</sub> del suelo no se perderán en su totalidad, ya que la restauración prevista tiene como uno de sus objetivos, reimplantar la tierra vegetal sustraída al comenzar la explotación. Por este motivo se considera que el carbono almacenado en el suelo, no se pierde en su totalidad, sino que se reduce hasta el 70% del valor inicial, ya que la oxidación de la materia orgánica produce este deterioro.

Se ha previsto la implantación de matorrales a través de las técnicas de hidrosiembra y siembra a voleo de determinadas zonas. También se van a replantar los campos de cultivo con cereales. Se estima que con estas plantaciones se recupere un 50% el carbono perdido (96,28 t CO<sub>2</sub> eq).

Además de lo explicado, se prevé la plantación de pinos y encinas a modo de bosquetes en las áreas restauradas, donde según las especies y la Calculadora de Absorciones EX ANTE de Dióxido de Carbono de las Especies Forestales Arbóreas Españolas del Ministerio, la capacidad de sumidero de la plantación prevista se recoge en la siguiente tabla:

SUPERFICIE RESTAURADA				
Tipo	Pies (ha)	Superficie plantada (ha)	Factor de absorción (T CO <sub>2</sub> /ha año)	Capacidad de Sumidero (t CO <sub>2</sub> )
Pinos	250	0,9	0,082	18,45
Encinas	100	0,9	0,072	6,48
TOTAL				24,93

Tabla 76: Capacidad de Sumidero

#### 15.3.4 Resultado del Balance de emisiones

Por lo expuesto, la capacidad de recuperación del stock de carbono y la capacidad de sumidero que se obtendrá una vez finalizada la explotación y su restauración será la siguiente:

<b>BALANCE FINAL DE EMISIONES</b>	
Pérdida del Stock de carbono	<b>192,56</b>
Pérdida de capacidad de sumidero	0,00
Ganancia de Capacidad de sumidero	<b>256,00</b>

Tabla 77: Balance de las emisiones

Según los resultados obtenidos, se compensará el stock de carbono de los terrenos una vez restaurados.

## **CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y SUS ACCIONES**

### **1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

La ubicación del recurso con respecto al punto de consumo, existen lugares donde hay recursos minerales, pero los costes tanto técnicos, medioambientales como de logística, condicionan la viabilidad de cualquier explotación minera. Además, al ser emplazamientos singulares y localizados geográficamente según el recurso explotable, a la hora de elegir zonas alternativas para desarrollar la explotación produce que no existan demasiadas alternativas al proyecto previsto. Esto hace que en los proyectos mineros no siempre sea posible evitar cualquier tipo de impacto sobre el medio en que se implantan, por lo que hay que tratar de minimizarlos al máximo y corregirlos, de forma que sea posible armonizar la conservación del medio con el desarrollo de los núcleos rurales y la demanda de la sociedad, buscando en todo momento un desarrollo sostenible.

En la selección de alternativas se ha tratado de delimitar la ubicación y las afecciones ambientales. Atendiendo a esta situación, las alternativas se centraron principalmente en:

- Disponibilidad del recurso.
- Disponibilidad de pistas y accesos previos ya trazados.
- Método de explotación.
- Afecciones al paisaje.
- Afecciones a especies catalogadas.
- Proximidad al punto de consumo.
- Afecciones a los recursos patrimoniales.

No son tantas las oportunidades que las condiciones geológicas nos ofrecen para dejar el recurso al descubierto y, por tanto, permitir una explotación económicamente viable. Asimismo, la distancia es, debido a los asfixiantes costes de transporte, un factor transcendental, lamentablemente no podemos ubicar la explotación en cualquier parte.

Así pues, las alternativas se establecen en función de la extensión de estas, medios utilizados para la explotación y al incremento o mengua de afecciones ambientales y patrimoniales provocadas en cada caso

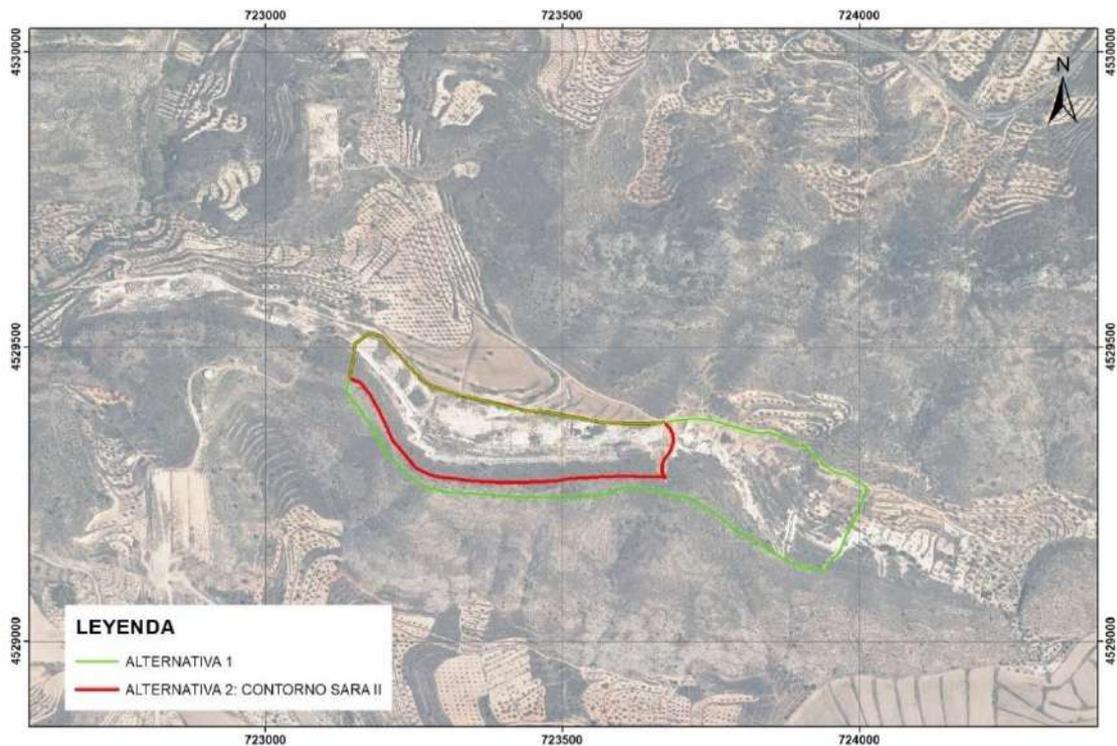


Figura 89: Alternativas propuestas.

## 1.1 ALTERNATIVA 0.

Esta alternativa consistiría en la no reapertura de la explotación.

El impacto socioeconómico sería crítico para el promotor, puesto que, aunque cuenta con otras explotaciones, sus reservas no son suficientes para asegurar una continuidad de la actividad mercantil de la promotora.

El recurso a beneficiar son arenas síliceas caoliníferas de la formación Utrillas y presentan variabilidad lateral en la potencia y en composición química. Esta variabilidad se observa tanto dentro de la propia explotación (corroborado por la anterior etapa de explotación) como en el resto de los derechos mineros cuya titularidad ostenta Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L. Al objeto de obtener un producto homogéneo, se realizan mezclas de las producciones obtenidas en las distintas explotaciones, por lo que la cantidad a extraer en cada uno de esos derechos vendrá condicionada por la composición del material a abastecer.

La no apertura de la explotación supondría una pérdida de puestos de trabajo, ya que disminuiría la capacidad de producción y la vida de la mercantil SYCA, teniendo que redistribuir sus recursos tanto materiales como humanos en otras actividades y posiblemente en otros lugares de la geografía turolense.

Además, conllevaría un descenso de la posibilidad de desarrollo industrial y de servicios en la zona, ya que este tipo de instalaciones siempre lleva aparejados puestos laborales

indirectos que se materializan en servicios como talleres de reparación de maquinaria, repuestos de útiles, herramientas y de materiales fungibles, suministros de combustibles, restauración (bares con menú del día, almuerzos...), etc., que podrían potenciar a los ya existentes en la zona o bien estimular nuevos negocios.

## **1.2 ALTERNATIVA 1. (PERÍMETRO VERDE)**

La segunda alternativa afecta a una superficie total de 131.486 m<sup>2</sup> (13,1 ha) y se sitúa sobre las parcelas 359, 360, 361, 362, 363, 364, 415, 416, 417, 418, 518, 522, 548, 549, 556, 560, 561, 562 del polígono 52, del término municipal de Alcorisa. Perímetro verde de la figura anterior.

El límite norte de la explotación está delimitado por la Vía Pecuaria denominada Paso de Valdellera que tiene una longitud de 7.757 m con una anchura oficial de 20 m, pero una anchura real de 4 m, según los datos de INAVIAS, y por el camino a Alcorisa. El límite sur ha sido delimitado por la propia cima de la elevación conocida como “Las Vallengas”, al no superar este límite se evita el impacto visual por la cara sur de esta cima. El límite Este lo marca las parcelas 418 y 549, y al oeste por la parcela 364 todas del polígono 52. La visibilidad del proyecto se incrementa con respecto a la alternativa 2, puesto que afecta a cotas más elevadas y se amplía la cuenca visual hacia el este.

Esta alternativa tiene mayor superficie que la alternativa 2, afecta a más parcelas que las planteadas en la otra alternativa y además afecta al Permiso de investigación para recursos de la sección C), Caballero nº 5653, ya consolidado, que está en fase de pase a concesión de explotación. Además, habría que llegar a acuerdos con los titulares de las parcelas que no son propiedad de la mercantil titular de este documento.

Afecta a mayor superficie de terreno natural que la alternativa 2.

Esta alternativa supone un incremento notable en las reservas para la empresa.

Para descubrir las capas del recurso explotable hay que extraer las calizas del cretácico superior que se localizan a techo del paquete productivo. Dada la dureza de estos materiales será necesario el uso de explosivos para su arranque.

Este proyecto afectaría a más superficie del Monte de Utilidad Pública MUP TE-353, denominado “Cuarteles Norte, Este, Sur y Oeste” que la siguiente alternativa.

Con respecto a las áreas de protección de la fauna, esta alternativa se sitúa dentro del ámbito de protección y del área crítica del cangrejo de río y del águila azor-perdicera, pudiendo verse afectada esta última por la realización de voladuras.

## **1.3 ALTERNATIVA 2. (PERÍMETRO ROJO)**

La última alternativa ocupa a una superficie menor que la alternativa 1. Su extensión es de 63.586 m<sup>2</sup> (6,35 ha) y se sitúa sobre las parcelas 359, 360, 361, 362, 363, 364, 522, 560, 561, 562 del polígono 52, del término municipal de Alcorisa. Perímetro rojo de la figura anterior.

Al igual que el perímetro anterior, la franja norte de la explotación proyectada está limitada por la Vía Pecuaria “Paso de Valdellera”. Al sur en lugar de limitar la explotación en la parte más alta de “Las Vallengas”, se ha decidido no llegar tan alto para reducir el impacto visual no solo para la cara sur de la cima precitada, sino que también se ha buscado disminuir dicho impacto sobre la cara norte y hacia el oeste. Al oeste el límite lo marca la parcela 364 (igual que para la alternativa 1), pero al este el límite es en la parcela 359, todas del polígono 52.

Esta alternativa tiene una menor superficie de explotación que la alternativa 1, afecta a menos parcelas y casi todas son del titular de este documento, excepto una de ellas que es del Ayuntamiento al que ya se le ha solicitado la ocupación.

Se sitúa dentro de las cuadrículas delimitadas para el Permiso de Investigación Aragón Fracción 1, otorgado para recursos de la sección D), actualmente en fase de pase a concesión y ampliación a sustancia simultáneamente, donde pretenden extraer arcillas.

El límite norte se ubica sobre materiales del Vraconiense, sin afectar a las calizas de techo, cuyo arranque se puede realizar mediante medios mecánicos, no siendo necesario el uso de explosivos.

Las reservas existentes dentro del perímetro son menores que en la alternativa 2.

La afección a terreno natural es mucho mas reducida que en el caso anterior.

Al igual que la alternativa anterior, el área proyectada se sitúa dentro del ámbito de protección del cangrejo de río y del águila azor-perdicera, además de que también está incluida dentro del área crítica del águila azor-perdicera, aunque si bien, esta alternativa tiene menor superficie que la anterior y no se emplearán explosivos.

La superficie de afección del Monte de Utilidad Pública MUP TE-353, denominado “Cuarteles Norte, Este, Sur y Oeste”, sería bastante menor que la alternativa 1.

#### **1.4 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS**

En la selección de la alternativa se han tenido en cuenta los posibles valores naturales y sociales del ámbito de afección donde se localiza el proyecto, así como la mejor integración paisajística. También se ha tenido en cuenta el desarrollo de la actividad del proyecto atendiendo a criterios de seguridad y de operación, además, a que la implantación de la actividad contribuyera al desarrollo económico y al crecimiento/mantenimiento del empleo en la zona.

##### **Alternativa 0. Mantenimiento de la situación actual.**

Esta alternativa queda descartada ya que no contribuye a las necesidades y no responde a la justificación técnica ni económica que plantea el promotor de este documento. No crea empleos directos ni indirectos, no favorece ni potencia la actividad industrial en la zona ni tampoco ayuda a activar los posibles trabajos en diversos

sectores fuera de la minería que podrían ayudar a fijar población en un área donde la despoblación cada vez es más acusada.

Por otro lado, no resuelve la necesidad de suministro de mineral para la continuidad de la actividad industrial del promotor.

### **Alternativa 1**

El método de explotación empleado es a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques. El avance tiene lugar en bloques de 50-60 metros aproximadamente y el arranque se practica por medios mecánicos y voladura.

Una parte importante de los terrenos a afectar se ubican sobre sin afección previa, por lo que su explotación supone la eliminación de suelo y cubierta vegetal de una superficie importante, con la consiguiente afección a la fauna, y por lo tanto mayores impactos.

Los terrenos que no son propiedad de la mercantil SYCA, deberán ser comprados o arrendados a sus legítimos dueños antes de comenzar cualquier tipo de afección sobre los mismos.

El empleo de medios mecánicos en las labores de explotación, producen ruido y polvo cuyo impacto puede ser mitigado con la puesta en marcha de medidas correctoras.

El empleo de explosivos incrementa el riesgo sobre la seguridad, ruido y vibraciones, aumenta los contaminantes emitidos a la atmósfera (polvo y gases), y puede afectar a la fauna protegida.

Respecto al medio perceptual, los impactos se elevan dado que se afecta a mayor superficie y a cotas más elevadas (línea de cumbres), ampliando la cuenca visual hacia el norte y este. Esta afección puede ir reduciéndose conforme avancen las labores de restauración, si bien, quedará un talud residual de altura elevada, donde no será posible realizar labores de integración paisajística.

No se dispone de prospección arqueológica de toda la superficie, por lo que no se puede asegurar la inexistencia de impactos sobre el patrimonio cultural.

La explotación de terrenos afectados por antiguas explotaciones mineras se ha incrementado en los últimos años debido a la mejora continua de la tecnología y de la maquinaria pesada. Gracias a esto, se pueden explotar minas que ya fueron abandonadas y/o restauradas, consiguiendo revalorizar los recursos minerales que aún permanecen en la zona y que no llegaron a ser extraídos por la falta de tecnología.

La forma de minimizar los impactos sobre la alternativa 1, será la puesta en marcha de medidas preventivas y correctoras de estos impactos, haciendo que la actividad minera pueda ser compatible con el entorno natural.

El método de restauración será el de minería de transferencia, esta restauración consiste en utilizar los estériles de montera de la explotación y rellenar los huecos creados por la extracción de los materiales beneficiables conforme se avanza en los trabajos extractivos.

## **Alternativa 2.**

El método de explotación empleado es a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques. El avance tiene lugar en bloques de 50-60 metros aproximadamente y el arranque se practica por medios mecánicos.

La mayor parte de los terrenos a explotar se ubican sobre áreas ya afectadas por la antigua explotación, esto hace que el impacto generado por la ocupación de nuevas superficies sobre la fauna y la vegetación sea muy reducido. La menor ocupación de terreno natural implica menor eliminación de suelo y de cubierta vegetal, e indirectamente menor afección a la fauna, disminuyendo los impactos sobre el medio biótico.

Al intentar explotar terrenos que son propiedad de la mercantil SYCA, no hace falta llegar a un acuerdo con los propietarios. Por tanto, al no tener que arrendar o comprar terrenos el potencial económico de esta alternativa es mayor que la anterior.

El empleo de medios mecánicos en las labores de explotación, producen ruido y polvo cuyo impacto puede ser mitigado con la puesta en marcha de medidas correctoras.

Respecto al medio perceptual, no se afecta a la línea de cumbres ni se amplía la explotación hacia el oeste, por lo que la visibilidad del proyecto se ve sensiblemente reducida. La menor altura de taludes facilita la integración paisajística en el entorno.

La explotación de terrenos afectados por antiguas explotaciones mineras se ha incrementado en los últimos años debido a la mejora continua de la tecnología y de la maquinaria pesada. Gracias a esto, se pueden explotar minas que ya fueron abandonadas y/o restauradas, consiguiendo revalorizar los recursos minerales que aún permanecen en la zona y que no llegaron a ser extraídos por la falta de tecnología.

La prospección arqueológica realizada no ha detectado restos arqueológicos de interés, únicamente el hallazgo suelto de un núcleo de sílex sin contexto arqueológico asociado. Se cuenta con la resolución de la Dirección General de Patrimonio cultural en la que informa favorablemente, en materia de Patrimonio Cultural, el proyecto de referencia.

No existe impactos sobre el patrimonio cultural.

El método de restauración será el de minería de transferencia, esta restauración consiste en utilizar los estériles de montera de la explotación y rellenar los huecos creados por la extracción de los materiales beneficiables conforme se avanza en los trabajos extractivos.

## 1.5 ALTERNATIVA SELECCIONADA

De las tres alternativas presentadas, se ha seleccionado aquella cuyos impactos medioambientales son menores, sin olvidar las condiciones de producción, características y localización del yacimiento, calidad del recurso, facilidad operativa, etc.

A la vista de los resultados obtenidos del análisis de impactos ambientales, se opta por la **Alternativa 2** para el desarrollo del Proyecto, siguiendo las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

En la evaluación de los impactos, en la alternativa seleccionada, se plantean en su mayor parte como COMPATIBLES y se considera igualmente que el impacto ambiental global será **COMPATIBLE**, siendo necesaria la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas para su corrección, así como del plan de vigilancia ambiental descrito en este estudio. Las condiciones más favorables de la alternativa 2 seleccionada, frente a la alternativa 1 serían:

- Menor superficie de ocupación del terreno.
- Menor afección sobre el medio abiótico (atmósfera).
- Menor afección sobre el medio biótico (vegetación, fauna, suelos...).
- Menor afección sobre el medio perceptual (integración paisajística, accesibilidad visual).
- No es necesario el uso de explosivos.
- Mejores condiciones de seguridad.
- No hay afección al patrimonio cultural.
- El aprovechamiento ordenado y eficiente de los recursos mineros puede ser compatible con la conservación del medio. La restauración, progresiva hasta el abandono de la actividad minera, devolverá los terrenos a su uso anterior.
- Cualquier actividad que se desarrolle en la zona puede contribuir a generar riqueza e incidir positivamente en el desarrollo socioeconómico de la misma, frenando el éxodo que están sufriendo las zonas rurales. Todo ello siempre y cuando se tenga en cuenta y se cumplan las condiciones de restauración ambiental.

## 2 DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO

### 2.1 ESTUDIO MINERO

#### 2.1.1 Criterios de selectividad

El cálculo de reservas se realiza basándonos en los criterios que a continuación se detallan:

- Criterios geológicos. se ha considerado tanto la disposición geométrica del recurso, como la calidad de los materiales, y la relación entre ellos. Las arenas silíceas caoliníferas objeto de explotación pertenecen a la Formación Utrillas. Pese a presentar una litología constante, se caracteriza por su gran variabilidad lateral, encontrándose cambios laterales de facies, de modo que la potencia de la capa de arenas aumenta o disminuye rápidamente en un corto intervalo de

espacio. En el estudio de campo se han observado dos paquetes de arenas con calidades y granulometría diferentes, denominados Tipo A y tipo B en la cubicación que se muestra en epígrafes posteriores.

- Criterios hidrológicos: se ha tenido en cuenta las condiciones de drenaje natural. La explotación no supone riesgo sobre el nivel freático ni tendrá incidencias en el sistema de aguas subterráneas.
- Criterios medioambientales. La superficie contemplada en el ámbito de actuación del proyecto es de 6,33 ha. La mayor parte de las labores de explotación se centran sobre terrenos afectados por la antigua explotación minera, que, aunque restaurados, no albergan una vegetación densa. El hueco de explotación será rellenado conforme avancen las labores de extracción, procediendo a su restauración, de forma que se pueda establecer el equilibrio explotación - restauración a la mayor brevedad posible.
- Criterios mineros y geotécnicos El método de explotación empleado es a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques, con transferencia de estéril al hueco creado. El diseño de la explotación ha tenido en cuenta la estabilidad de los materiales tanto en la fase de explotación como después del abandono de las labores cuando se haya extraído el material, al dejarse un talud final restaurado con garantías de estabilidad, factor fundamental para que se recuperen los terrenos afectados por la extracción.
- Criterios operativos: La explotación se plantea de acuerdo al Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera, respetando las dimensiones necesarias para que la maquinaria trabaje en las condiciones óptimas de seguridad y operatividad.

### 2.1.2 Cubicación de mineral, estéril y tierra vegetal

A partir de la topografía actual, la cartografía geológica, y en función de los parámetros de explotación definidos, situación del fondo de corta y restauración propuesta, se crean modelos digitales del terreno explotado y del terreno restaurado, y su curvado, que son los reflejados en los planos 3 a 7. Para ello, se genera una superficie tridimensional a partir del proceso de triangulación de puntos topográficos, líneas de rotura, etc.

La zona de explotación se ha modelizado mediante 12 perfiles transversales según una dirección perpendicular a las capas. Estos perfiles contienen la información obtenida en la cartografía geológica, la geometría del hueco a excavar, así como la del hueco final restaurado.

La cubicación se ha realizado por medio de perfiles transversales geológico-mineros (plano 5: de perfiles de explotación en Proyecto de explotación; se ha asignado a cada uno la información obtenida en la cartografía geológica).

El volumen total se corresponde con la suma de los volúmenes parciales entre cada dos perfiles.



## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA

### 2.2.1 Método de explotación y frente de avance

Se seguirá el método de explotación que Comercial Sílices y Caolines de Aragón S.L. ha venido desarrollando en otros derechos mineros de la zona como la Concesión Amparines nº 5.086, la Autorización Pozo del Salto II nº 442 (ambas actualmente activas), la Autorización de Explotación Pozo del Salto nº 60 (restaurada y caducada), o las Autorizaciones Sara y Sara I (restauradas y caducadas).

El método de explotación empleado es a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques.

La explotación comienza con la apertura de un panel o bloque, de unos 70 metros de ancho por 60 m de largo, realizando los trabajos de preparación de la superficie operativa a afectar, consistentes en la retirada y acopio de la tierra vegetal en las zonas reservadas a tal efecto.

Seguidamente, se extrae el estéril de techo mediante bancos descendentes de altura media 4 m y se acopiará en la misma área con precaución de no mezclar ambos acopios. Tanto la tierra vegetal como el estéril de recubrimiento previamente retirado se emplearán posteriormente para las labores de restauración.



Figura 90: Distribución de superficies. Fuente elaboración propia

Este estéril se depositará en la zona de acopios o bien en la plataforma de la a zona de apertura del panel siguiente, al objeto de reducir la distancia de transporte y facilitar las labores de relleno. Este acopio temporal de estéril permanecerá como máximo un periodo de dos años puesto que, una vez creado el hueco, se depositará en este.

Se realiza el arranque directo con retroexcavadora y vertido por empujadora al hueco creado con anterioridad. Otras veces, el estéril es cargado sobre camión y transportado hasta el pie del talud donde el hueco ya está relleno, para proceder posteriormente la remodelación de la parte inferior del talud residual.

Estos trabajos de explotación-restauración tendrán lugar durante toda la vida de la explotación.

Una vez alcanzado el recurso a beneficiar, se continuará con el arranque mediante retro excavadora por bancos descendentes de 4 metros de altura media hasta el fondo de corta previsto. El mineral se acopia en la plataforma localizada en la parte septentrional del área media solicitada, para su transporte hasta la planta de proceso que el promotor tiene en Alcañiz.

Una vez explotado el bloque, se avanzará hacia el O durante aproximadamente 750 m, variando la dirección hacia el NO a partir de ese punto, continuando así el contorno topográfico del monte, abriendo uno nuevo de similares dimensiones, de forma que mientras un bloque está en explotación, el recién explotado se encuentra en proceso de restauración, y el anterior a este estaría ya restaurado, tal y como se muestra en los esquemas de las figuras siguientes:

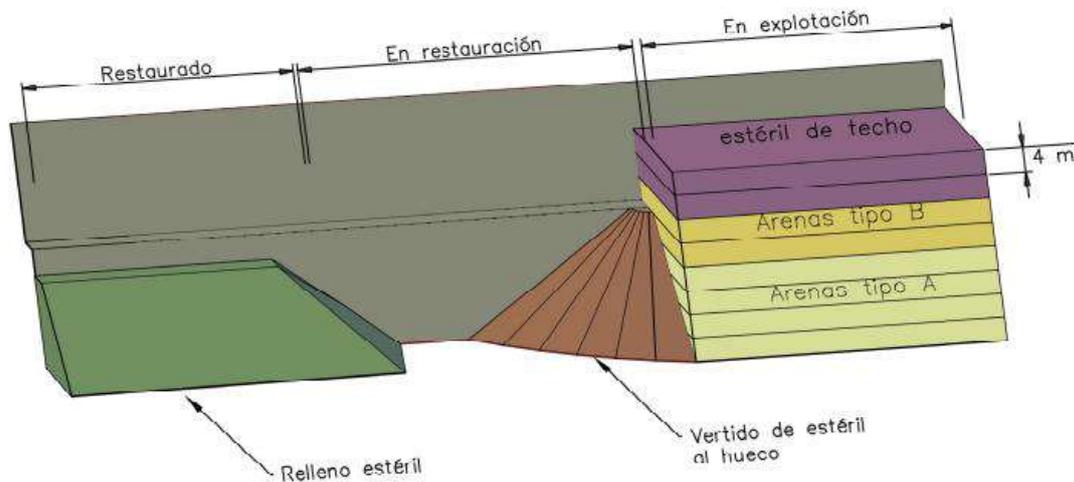


Figura 91: Esquema avance de la explotación por bloques

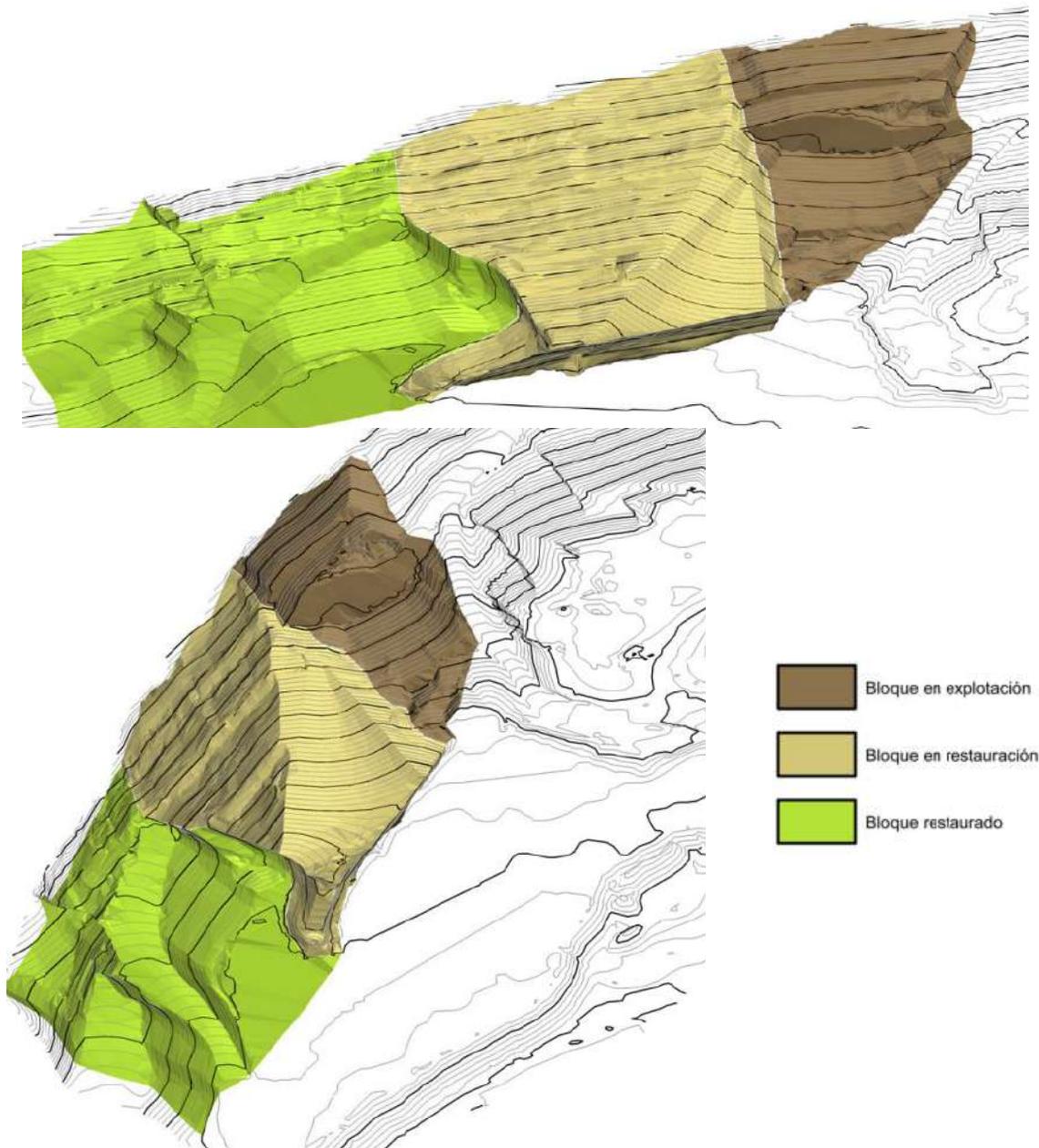


Figura 92: Vistas en 3D del avance de la explotación por bloques

Los trabajos se realizarán de forma discontinua, en función de la demanda, y cesando la actividad en los periodos de peor climatología.

### 2.2.1 Bancos, bermas y taludes de explotación

Con objeto de conferir la máxima seguridad en la explotación frente a riesgos geológicos naturales como es el caso de los deslizamientos, se ha pensado en dotar de una geometría a la zona de explotación, tanto en la fase de operación minera como en la fase de abandono, que sea estable por su propia naturaleza. Con estas premisas se han diseñado las geometrías que se están realizando en los derechos mineros referidos en el apartado anterior, con resultados satisfactorios tanto en la fase de explotación como en restauración. Por tanto y debido a la confianza que otorgan los trabajos

anteriores, se propone una geometría similar, adaptada a las características singulares de la zona y a los materiales existentes, para que cumplan con las condiciones de seguridad indispensables en este tipo de explotaciones mineras.

La altura del banco en explotación se establece en función de las dimensiones y características de los equipos de arranque, así como las características de las capas de mineral a explotar. Se establece una altura media de unos cuatro metros. En cualquier caso, la altura no superará al alcance del brazo de la máquina con la que esté operando, tal y como se establece en la I.T.C- 7.1.03.

El avance de los bloques o paneles hacia el O y NO, generará un talud residual en el este del hueco excavado, que tendrá una dirección NO-O-E. La excavación de este talud se realizará con una inclinación de 70 °, dejando bermas de seguridad de 5 metros de ancho cada 20 m.

Para llegar hasta el fondo de la explotación, será necesario retirar material de relleno que forma parte de la actual plataforma, constituida por el relleno con estéril de antiguos huecos de explotación. La excavación en esta zona se realizará con taludes de 39 °, que a la vista de la experiencia adquirida y el estudio geotécnico que se acompaña junto al proyecto de explotación, resultan estables.

## **2.2.2 Diseño del hueco excavado y restaurado**

### **Hueco excavado**

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, la explotación se realiza a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques hacia el O y NO hacia con una dimensión media de 70 m de ancho por 60 m de largo.

El plano 4 muestra la situación hipotética del hueco total excavado. Esta situación no se dará en realidad, puesto que se utiliza el método de minería de transferencia, de forma que, mientras un bloque está en explotación, el hueco generado por la explotación del bloque anterior va siendo rellenado por el material estéril, encontrándose en proceso de restauración (ver figuras 91 y 92).

La siguiente figura muestra la geometría del hueco excavado para el perfil transversal más desfavorable.

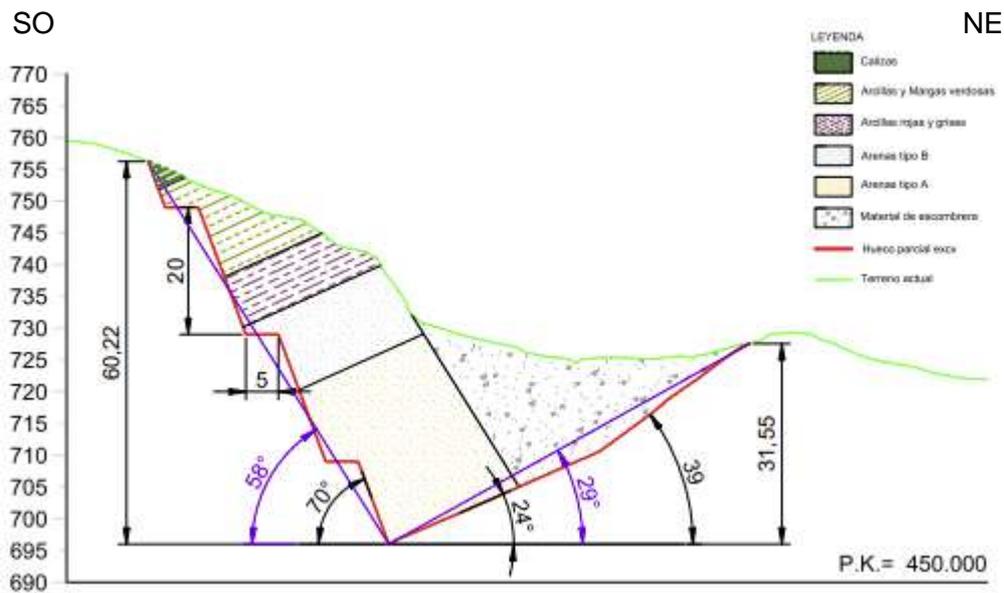


Figura 93: Parámetros del hueco excavado

La excavación propuesta alcanza la cota 696. El talud residual SO estará formado por tramos excavados con un ángulo de 70° y 20 metros de altura, separados por bermas de 5 metros de ancho, resultando un talud general de 60,22 metros de altura y un ángulo de 58° de talud final. Las bermas disminuyen el ángulo del talud general, confiriendo mayor estabilidad al conjunto y actuando como barrera de seguridad, reteniendo materiales que pudieran derramarse de cotas superiores.

El talud NE, excavado sobre material de relleno, tendrá un ángulo de 29° (24°-39°) y una altura que variará entre los 25 y los 33 metros.

En el Anejo 1 del Proyecto de explotación se acompaña el estudio de estabilidad de los taludes de explotación. El valor de FS obtenido cumple con los coeficientes de seguridad mínimos requeridos en el Manual de Taludes editado por el Instituto Geológico Minero de España.

- Talud residual  $5,35 > 1,5$
- Talud excavado en material de relleno  $2,15 > 1,3$

### Hueco restaurado

Los planos 6 y 7 se muestran la situación final restaurada tanto en planta como en perfiles.

La siguiente figura muestra la geometría del hueco restaurado para el perfil más representativo.

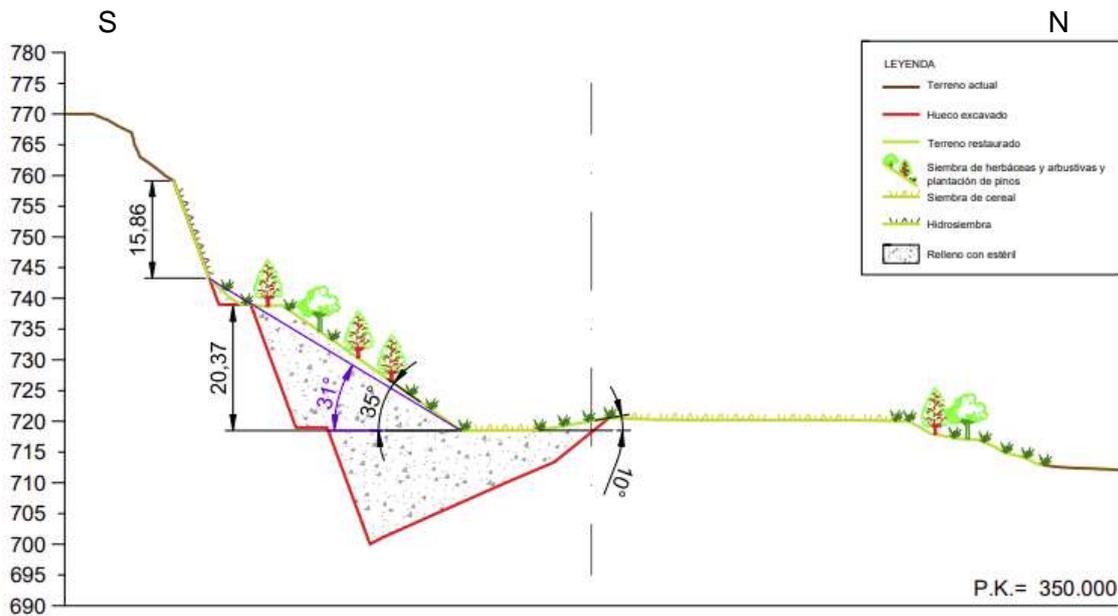


Figura 94: Parámetros del hueco restaurado

Para la integración de los terrenos en el entorno, una vez concluyan los trabajos de explotación, se han proyectado diferentes actuaciones que se pueden resumir en el acondicionamiento del terreno, reconstrucción estabilizada, tratamiento del suelo y revegetación.

El talud final puede dividirse en tres zonas:

La zona superior corresponde a parte del talud residual de explotación donde, dada su altura, no es posible reducir su pendiente. Las bermas existentes se irán tapizando parcialmente con el paso del tiempo, además, por la dinámica natural de regulación de vertientes, se irán rompiendo las líneas rectilíneas iniciales. La altura de talud en el perfil más desfavorable tendrá un máximo de 31 m, con una berma intermedia, que disminuirá el talud resultante hasta los  $55^\circ$ . Para reducir los procesos de erosión se llevará a cabo una hidrosiembra.

La zona inferior, donde se encuentra el hueco de explotación, será rellenada con material estéril hasta construir superficie uniforme, de suave pendiente hacia el centro de esta y hacia el NO, de forma que las aguas de escorrentía se canalicen hacia la red de drenaje natural. Esta superficie, al igual que la zona donde se ubicarán los acopios de mineral, será destinada al cultivo de cereal de secano.

El pie del talud será remodelado mediante relleno de material creando montículos de hasta 20 - 21 m de altura, de morfología irregular, con perfil cóncavo y talud 3H:2V, y dotados de una zona en contacto con el talud residual con la pendiente necesaria para la canalización de las aguas de escorrentía generadas en el talud. Estos montículos serán revegetados mediante la siembra de especies herbáceas y arbustivas, y la plantación a modo de bosquetes de pinos y encinas. En aquellas zonas del talud residual

donde no sea posible su remodelación, se llevará a cabo una hidrosiembra para minimizar la erosión.

Las figuras siguientes muestran una simulación en 3D del modelo de restauración propuesto.



Figura 95: Vista desde el NO hacia el SE de la superficie restaurada.



Figura 96: Vista desde el E hacia el O de la superficie restaurada.



Figura 97: Detalle de la superficie restaurada

El Factor de Seguridad del talud residual, después de haber sido restaurado refleja un valor de 3,15, valor superior al 1,5 para los taludes definitivos.

No se descarta el relleno con materiales inertes procedentes de excedentes de excavación, que cumplan las condiciones establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición., que en su artículo 2 define residuo inerte como:

*“aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”.*

Si se plantea esta situación se procederá a realizar el trámite para que el Órgano responsable competente determine la idoneidad de la operación de relleno al objeto de restaurar la explotación.

### 2.2.3 Plataforma de trabajo

La plataforma de trabajo deberá ser lo suficientemente amplia para permitir que la maquinaria maniobre con facilidad, sin aproximarse innecesariamente al frente de arranque y manteniendo una distancia mínima de cinco metros al borde del banco, en el desarrollo normal del trabajo.

En situaciones especiales, como la iniciación de plataformas o limitaciones de amplitud de éstas por diversas causas en las que se presenten riesgos de vuelco o caídas, se colocarán topes o barreras no franqueables en condiciones normales de trabajo.

El planteamiento de trabajo previsto no contempla en el inicio la creación de instalaciones.

Aunque no está previsto, si fuera necesario trabajar de noche, se dotaría a las plataformas de trabajo de un sistema de iluminación adecuado al trabajo a realizar.

Se prestará especial atención a la conservación y limpieza de los drenajes existentes para evitar encharcamientos, así como a la restauración de la superficie de rodadura eliminando baches, blandones, roderas, etc.

### **2.2.1 Zonas de acopios y escombreras**

Se ha reservado un área para el almacenamiento de los acopios de mineral, tierra vegetal y para los acopios temporales de los estériles.

La zona de acopios tiene una superficie total de 1,2 ha. Previa a la ocupación de esa zona, se retirará la tierra vegetal existente, cuyo espesor se estima en 0,15 m. Obteniendo así un volumen de tierra vegetal de 1.811 m<sup>3</sup>. Considerando un esponjamiento del 10% se obtienen 1.992 m<sup>3</sup>.

Los acopios de tierra vegetal se realizarán en caballones o artesas con una altura de alrededor de 1,5 m sin exceder en ningún momento la altura de 2 m. Se deberán realizar ligeros ahondamientos en la capa superior de los acopios, para evitar el lavado del suelo por las lluvias y la deformación de este debido a la erosión.

Los estériles generados durante el desarrollo de las labores procederán del material de recubrimiento, del % no aprovechable del paquete productivo y del material de escombrera que será necesario retirar para llegar a la cota prevista de excavación.

Este estéril inicial se depositará en la zona de acopios o bien en la plataforma de la a zona de apertura del panel siguiente, al objeto de reducir la distancia de transporte y facilitar las labores de relleno. Este acopio temporal de estéril permanecerá como máximo un periodo de dos años puesto que, una vez creado el hueco, se depositará en este.

No se ocuparán terrenos fuera de los límites solicitados en este documento para instalaciones mineras destinadas a escombreras temporales o acopio de tierra vegetal. Estos materiales son inertes y no van a ser sometidos a ninguna transformación que afecte a sus características fisicoquímicas.

### **2.2.2 Pistas y accesos**

Se cumplirá lo establecido en la I.T.C. 07.1.03 del RGNBSM:

Para acceder a la zona de explotación se utilizarán los caminos existentes actualmente.

El acceso a las cotas superiores se realizará mediante la ejecución de una pista desde el extremo E de la zona de afección. Para la ejecución de este será necesario la excavación y/o relleno de material al objeto de alcanzar las pendientes definidas en el RGNBSM.

La pendiente de los accesos a los bancos de explotación en ningún caso sobrepasará el 20%, y siempre que un vehículo, en las condiciones reales más desfavorables, pueda arrancar y remontarlo a plena carga. Se señalará la anchura de la calzada al inicio de ésta y también la limitación de la velocidad a 10 km/h, así como señales de tráfico que regulen la circulación.

En tiempo seco se regarán sistemáticamente las pistas y accesos para evitar la puesta en suspensión de polvo.

En la construcción de las pistas se tendrá en cuenta la calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad y posibilidad de frenado de los vehículos que circulen por ella. Hay que tener en cuenta que una pista construida adecuadamente es más fácil y barata de mantener en buenas condiciones, de forma que no sólo se consigue un buen ritmo de transporte, sino que también se evitan lesiones y lumbalgias en los conductores al ser mínimos los baches.

El perfil transversal tendrá una cierta pendiente para facilitar el desagüe y evacuar el agua de lluvia que pueda caer sobre ellas.

El diseño de las pistas y de accesos a bancos, y de éstos a escombreras y acopios temporales, se establecerá conforme a lo establecido en la Ley y Reglamento de Minas, Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.

### **2.2.3 Saneamiento de frentes**

La inspección y saneamiento en su caso de frentes deben efectuarse necesariamente en los casos siguientes:

- Previa a la reanudación de los trabajos después de una parada prolongada.
- Por motivos climatológicos.
- Cuando se haya producido el desprendimiento de masas importantes de roca.

Ante estos casos y antes de comenzar los trabajos, es necesario inspeccionar los frentes de explotación, asegurándose de que no existen masas de rocas inestables y ordenando, en caso necesario, su saneamiento. La inspección debe ser realizada por el

encargado de los trabajos y en caso de ser necesario avisará a la Dirección Facultativa para que evalúe la situación.

El saneo debe ser dirigido por el responsable de la inspección y efectuado por personal experto provisto de medios adecuados.

Una Disposición Interna de Seguridad regulará el periodo de inspección y procedimiento de saneo de frentes de trabajo.

Se inspeccionará el frente de explotación antes de comenzar los trabajos para evitar pequeños derrumbes o colapsos.

Después de una parada prolongada o fuertes lluvias se procederá a una inspección del frente, pistas y todas las zonas que se consideren sensibles, y al saneo de los mismos si fuera necesario.

#### 2.2.4 Arranque, carga y transporte

**Maniobras de vehículos y equipo móvil:** Las maniobras de vehículos y maquinaria móvil que realicen alguna labor, deberán seguir el cumplimiento de las Disposiciones Internas de seguridad, así como las ITCs que desarrollan el RGNBSM. A su vez, deberán seguir las directrices de la señalización y los avisos en cuanto a tráfico y transporte de material.

**Arranque, carga y transporte:** Las labores de arranque, carga y transporte del mineral y los estériles deberán seguir el cumplimiento de las Disposiciones Internas de Seguridad, así como las ITC's que desarrollan el RGNBSM.

**Vertido:** El vertido de material deberá seguir el cumplimiento de las Disposiciones Internas de Seguridad establecidas por el Director Facultativo, así como las ITC's que desarrollan el RGNBSM.

Deberá regularse el acceso, lugar y forma según prescripciones del personal competente y serán de obligado cumplimiento.

**Regulación del tráfico y señalización:** El tráfico de camiones y maquinaria móvil deberá estar regulado por las Disposiciones Internas de Seguridad (DIS) que serán de obligado cumplimiento, y deberán atender a la señalización y restricciones existentes en cuanto a velocidad, acceso...

Estas DIS serán de obligado cumplimiento tanto para vehículos de la empresa explotadora como para otros vehículos que en momentos puntales sean autorizados a transitar por los frentes de explotación.

**Aparcamiento:** La zona y condiciones de aparcamiento o parada de los vehículos y maquinaria móvil vendrán regulados a su vez por las DIS que regulen el tráfico de los vehículos.

**Transporte de personal:** El transporte de personal deberá seguir la reglamentación establecida por el Código de la Circulación para los vehículos que se empleen en el transporte y desplazamiento de personal, debiendo estar dotados de avisadores acústicos u ópticos para hacer notar su presencia. Esto no excluye que dejen de acatar las DIS que deberán ser concordantes con el Código.

### **2.3 SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN/RESTAURACIÓN**

El diseño de la explotación se ha establecido con criterios de operatividad y de eficacia para las labores de extracción y restauración propuestas. En la figura siguiente se observa la distribución en planta de las fases de explotación y restauración planteadas.



Figura 98: Fases explotación-restauración

### Labores preparatorias

Se deberá limitar el acceso al personal ajeno a la explotación, colocando una valla o una cadena con candado en el acceso a la misma. Se colocarán carteles de peligro por tránsito de maquinaria pesada, limitación de velocidad, uso de E.P.I.s obligatorias para el personal y prohibición de acceso no autorizado.

Inicialmente, se realizará un decapado del área prevista para albergar los acopios de tierra vegetal y de estériles con el fin utilizar dichos acopios en la posterior labor de restauración. Una vez creado el primer acopio de tierra vegetal, se continuará con la superficie prevista para comenzar la explotación, desbrozando y retirando la tierra vegetal de esa área y llevándola al acopio creado.

La secuencia y planificación de la explotación/restauración es la siguiente:

**Fase 1 de explotación:** La explotación se iniciará en la zona Este, con el desbroce y retirada de la superficie a explotar y el acopio de esta en la zona de acopios. El estéril podrá ser depositado tanto en la zona de acopios como en la parte más cercana perteneciente a la fase 2 (previa retirada de tierra vegetal) para facilitar el relleno parcial posterior de hueco creado en esta fase).

Esta fase se extiende desde el pk 10 hasta el pk 95. Tiene una inferior al resto de fases. El objetivo disponer de un hueco ya explotado en el menor tiempo posible para poder transferirlos estériles extraídos al interior del mismo.

Para acceder a las cotas superiores será necesario ejecutar una pista desde el límite noroeste de la zona de explotación.

Se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora hasta la cota 699. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual.

Esta fase ocupará una superficie de 6.538 m<sup>2</sup> y extraerán 81122 t de mineral; dado que la cantidad de estéril a mover en esta fase es más reducida, se espera una producción en torno a 40.000 t de mineral, por lo que tendrá una duración de 2 años.

A la finalización de esta fase, el estéril acopiado temporalmente se trasladará al hueco creado.

**Fase 2 de explotación:** Avance mediante la apertura de un nuevo bloque. La fase se extenderá desde el pk 75 al pk 195. En primer lugar, se retirará la tierra vegetal de la superficie a afectar que será depositada en la zona habilitada para ello. Se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora hasta la cota 699. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 9742 m<sup>2</sup> de los cuales, 1677 m<sup>2</sup> habían sido ocupados ya en la fase anterior. Se prevén extraer 150134 t de mineral. La duración prevista es de 5 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior; se utilizará en el relleno del hueco de la fase 1 y en la remodelación del talud del pie de talud, creando montículos según se ha descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*. Sobre las superficies ya remodeladas se procederá al extendido de tierra vegetal y al abonado del suelo. Sobre la plataforma remodelada se sembrará cereal, mientras que en los montículos que suavizan el pie de talud se sembrarán especies herbáceas y arbustivas, y se plantarán pinos y encinas a modo de bosquetes, con el objeto de conferir a la revegetación un aspecto más natural. La superficie a restaurar durante la fase 2 (fase 1 restauración en la imagen anterior) asciende a 4862 m<sup>2</sup>.

Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

**Fase 3 de explotación:** Avance mediante la apertura de un nuevo bloque. La fase se extenderá desde el pk 175 al pk 305. Previo al arranque de los materiales, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en la zona habilitada. Al igual que en la fase anterior, se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora hasta la cota 699. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 9949 m<sup>2</sup> de los cuales, 1554 m<sup>2</sup> habían sido ocupados ya en la fase anterior. Se prevén extraer 150511 t de mineral. La duración prevista es de 5 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior. Se remodelará la superficie mediante la creación de una plataforma y pie de talud remodelado, según lo descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*, y siguiendo el mismo criterio de revegetación que en fases anteriores. Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

La superficie a restaurar durante la fase 3 (fase 2 restauración en la imagen anterior) asciende a 8188 m<sup>2</sup>.

**Fase 4 de explotación:** Avance de la explotación mediante la apertura de un nuevo bloque. La extensión de la fase irá desde el pk 285 hasta el pk 425. Previo al arranque de los materiales, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en la zona habilitada. Al igual que en las fases anteriores, se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora. El fondo de excavación se situará a una cota variable, desde los 700 m hasta 692 m. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 11503 m<sup>2</sup> de los cuales, 1492 m<sup>2</sup> habían sido ocupados ya en la fase anterior; se prevén extraer 150448 t de mineral. La duración prevista es de 5 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior. Se remodelará la superficie mediante la creación de una plataforma y pie de talud remodelado, según lo descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*, y siguiendo el mismo criterio de revegetación que en fases anteriores. Se

dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

La superficie a restaurar durante la fase 4 (fase 3 restauración en la imagen anterior) asciende a 8457 m<sup>2</sup>.

**Fase 5 de explotación:** Avance de la explotación mediante la apertura de un nuevo bloque. La extensión de la fase irá desde el pk 395 hasta el pk 520. Previo al arranque de los materiales, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en la zona habilitada. Al igual que en las fases anteriores, se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora. El fondo de excavación se situará a una cota variable, desde los 696 m hasta 684 m. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 11655 m<sup>2</sup> de los cuales, 2221 m<sup>2</sup> habían sido ocupados ya en la fase anterior; se prevén extraer 150037 t de mineral. La duración prevista es de 5 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior. Se remodelará la superficie mediante la creación de una plataforma y pie de talud remodelado, según lo descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*, y siguiendo el mismo criterio de revegetación que en fases anteriores. Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

La superficie a restaurar durante la fase 5 (fase 4 restauración en la imagen anterior) asciende a 9282 m<sup>2</sup>.

**Fase 6 de explotación:** Avance de la explotación mediante la apertura de un nuevo bloque. La extensión de la fase irá desde el pk 495 hasta el límite de la explotación. Previo al arranque de los materiales, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en la zona habilitada. Al igual que en las fases anteriores, se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora. El fondo de excavación se situará a una cota variable, desde los 686 m hasta 682 m. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 8290 m<sup>2</sup> de los cuales, 1648 m<sup>2</sup> habían sido ocupados ya en la fase anterior; se prevén extraer 97588 t de mineral. La duración prevista es de 4 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior. El estéril del bloque final se acopiará en la zona ya remodelada más próxima para restaurar el hueco final. Se remodelará la superficie mediante la creación de una plataforma y pie de talud remodelado, según lo descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*, y siguiendo el mismo criterio de revegetación que en fases anteriores. Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

La superficie a restaurar durante la fase 6 (fase 5 restauración en la imagen anterior) asciende a 10007 m<sup>2</sup>.

Fase 6 de restauración: Se restaurarán los terrenos de la fase 6 y la zona de acopios. Se prevé una duración de un año, una vez finalizadas las tareas de explotación.

La siguiente tabla muestra un resumen de las superficies, duración y toneladas de mineral por fases.

FASES	EXPLOTACIÓN				RESTAURACIÓN
	SUPERFICIE A AFECTAR	SUPERFICIE AFECTADA FASE ANTERIOR	ARENAS	AÑOS	SUPERFICIE
FASE 1	6538 m <sup>2</sup>		81122	2	4862 m <sup>2</sup>
FASE 2	9742 m <sup>2</sup>	1677 m <sup>2</sup>	150134	5	8188 m <sup>2</sup>
FASE 3	9949 m <sup>2</sup>	1554 m <sup>2</sup>	150511	5	8457 m <sup>2</sup>
FASE 4	11503 m <sup>2</sup>	1492 m <sup>2</sup>	150448	5	9282 m <sup>2</sup>
FASE 5	11655 m <sup>2</sup>	2221 m <sup>2</sup>	150037	5	10007 m <sup>2</sup>
FASE 6	8290 m <sup>2</sup>	1648 m <sup>2</sup>	97588	4	8290 m <sup>2</sup>
Z ACOPIOS	12074 m <sup>2</sup>			1	12074 m <sup>2</sup>
				27	

Tabla 79 Resumen fases de explotación-restauración

## 2.4 MAQUINARIA EMPLEADA

La titular del derecho minero cuenta con la maquinaria que se detalla a continuación para el desarrollo de los trabajos:

RELACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO DE COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN S.L.			
TIPO	MARCA	MODELO	NÚMERO
RETROEXCAVADORA	HITACHI	ZX300-6	HCMDN5XP00020485
PALA CARGADORA	CASE	821 G	FNH0821GNJHE12502
PALA CARGADORA	KOMATSU	WA380-5H	H51155
PALA CARGADORA	DRESSER	530 C	3470549D002220
VOLQUETE RÍGIDO	ASTRA IVECO	HD9	ZCH98640PPC11511

Tabla 80: Equipo actual de maquinaria de la mercantil SYCA

El sistema de explotación proyectado no requiere la construcción de ningún tipo de instalación en la zona. El mineral será llevado mediante transporte externo hasta las instalaciones de la fábrica de Comercial Sílices y Caolines que tiene en Alcañiz.

## 2.5 PERSONAL

Los medios humanos que se emplearán en las labores a realizar en la explotación serán los correspondientes a extracción, carga y transporte tanto de mineral como de estéril, así como los necesarios para realizar las labores de restauración.

Todo el personal que realice trabajos con la maquinaria dentro del recinto de la explotación deberá disponer de la correspondiente autorización (carné de maquinista)

expedida por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Economía, Empleo e Industria de Teruel.

El personal necesario para manipular la maquinaria descrita y obtener la producción prevista será:

- Un maquinista de retroexcavadora
- Un maquinista de pala cargadora
- Un conductor de camión.

La dirección facultativa será llevada a cabo por un técnico competente con la titulación exigida por la ley para el desempeño de las funciones que le son atribuidas en este tipo de explotaciones mineras.

### **Formación**

El personal que desarrolle trabajos en la cantera deberá estar debidamente formado y con los carnés expedidos por la autoridad minera. Los trabajadores recibirán la formación preventiva necesaria, en cumplimiento de la Orden ITC/1316/2008 de 7 de mayo (modificada por la Orden ITC/2699/2011, de 4 de octubre) por la que se aprueba la ITC 02.1.02 Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo del RGNBSM, con las características y periodicidad recogidas en las Especificaciones Técnicas que resulten de aplicación en cada caso concreto.

### **Prevención del polvo**

Se tendrá que cumplir lo especificado en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, en cuanto a los tipos y frecuencia de muestras y análisis a tomar en el foco de actividad. En la explotación se contemplarán los dispositivos de lucha contra el polvo tanto en la maquinaria a emplear como en las medidas que eviten el impacto atmosférico.

## **2.6 RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN**

El ritmo de producción se ha establecido en torno a 30.000 t/año. Dado que se prevén la venta y el consumo de 779.841 toneladas, la vida de la explotación se estima en 26 años. No obstante, esta producción se encuentra sujeta a las variaciones del mercado, pudiendo ser mayor o menor en función de la demanda de este. La restauración se extenderá un año más allá de la vida de la explotación.

Siempre teniendo en cuenta que esta producción anual podrá variar en función de las necesidades de abastecimiento de la fábrica situada en Alcañiz.

## **2.7 INFRAESTRUCTURA NECESARIA**

Obras que realizar: El desarrollo de la actividad no implica la construcción de infraestructuras.

Instalaciones: No será necesaria la instalación de ninguna infraestructura para los trabajadores debido a su reducido número.

## **2.8 ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Las necesidades de agua se limitan a los riegos de accesos y zonas de acopios, riego de plantas en restauración, etc. El abastecimiento de agua se realizará mediante camión cisterna. El agua de consumo humano se suministrará como agua mineral embotellada.

## CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 1 INTRODUCCIÓN

La identificación de los efectos sobre el Medio Ambiente pasa por conocer las acciones susceptibles de originar impactos sobre algún factor del medio debido a la puesta en marcha del proyecto, teniendo en cuenta las alternativas seleccionadas, en este caso la alternativa 2.

### 2 METODOLOGÍA APLICADA

La metodología de análisis de efectos ha incluido una identificación de impactos ambientales y su consiguiente valoración cuantitativa.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vitoria (1997).

La identificación de los impactos del proyecto que pueden generar efectos en el medio incluye el análisis de los diferentes factores del medio ambiente susceptibles de sufrir dicho impacto y la definición de acciones del proyecto que, en fase preoperacional, funcionamiento y abandono pueden causarlos.

### 3 PREVISIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

#### 3.1 DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES SUSCEPTIBLES DE ORIGINAR IMPACTO

El conjunto de acciones susceptibles de originar impacto sobre el Medio, se pueden agrupar en dos tipos:

1. Acciones de proyecto correspondientes a los trabajos de extracción del recurso minero y transporte, debidas a:
  - Mantenimiento de viales y accesos (en principio no se realizarán más accesos que los ya existentes, pero por si hubiera que realizar alguno, se tomará en consideración este impacto).
  - Desbroce de vegetación.
  - Arranque mecánico.
  - Carga de materiales.
  - Transporte de materiales.
  - Mantenimiento de maquinaria.
  - Creación del hueco de explotación.
  - Vertido de estériles.
  - Generación de puestos de trabajo.

2. Acciones debidas al acondicionamiento de superficies y revegetación de la zona de afección:

- Tráfico de vehículos.
- Remodelado.
- Revegetación.
- Generación de puestos de trabajo.

### 3.2 ESTABLECIMIENTO DE LOS FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS Y DEFINICIÓN DE LA AFECCIÓN

Una vez definidas las acciones generadoras de impacto, trataremos de describir los factores del medio más representativos que se verán afectados por cada una de las acciones citadas en el apartado anterior, de tal forma que para cada relación acción-factor se describirá el impacto producido. Así, de forma genérica, estableceremos que el entorno de ubicación del Proyecto se encuentra constituido por elementos que pertenecen a cuatro grandes grupos: Medio abiótico, Medio biótico, Medio perceptual y Medio socioeconómico y cultural, los cuales se componen de subsistemas, tal y como queda reflejado en la siguiente tabla:

SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTORES AMBIENTALES
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire
		Confort sonoro, ruidos y vibraciones
	Agua	Calidad del agua
		Recursos hídricos
	Terrestre	Calidad del suelo
		Recursos geológicos y edáficos
	Procesos	Drenaje natural
		Relieve
Medio biótico	Flora	Especies de interés
		Formaciones vegetales
	Fauna	Especies de interés
		Formaciones vegetales
	Procesos	Regeneración natural del hábitat
		Corredores y pasos
Medio perceptual	Paisaje	Calidad intrínseca
		Incidencia visual
Medios socioeconómicos y Cultural	Uso recreativo	Turismo, caza, pesca, deportivas, etc.
	Uso	Forestal, agrícola, ganadero, etc.
	Población	Movimientos de población
		Seguridad y salud de las personas
	Acogida del territorio	Usos del suelo y modelo territorial
		Vías de comunicación, movilidad
	Economía	Renta
		Empleo
		Actividades económicas
		Recursos Administraciones Públicas

Tabla 81: Factores del medio afectados.

### 3.3 EFECTOS PRODUCIDOS ACCIÓN-FACTOR

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA			ACCIONES IMPACTANTES		ACCIONES DEL PROYECTO											
					Fase de explotación								Fase de restauración			
					Adecuación de viales y accesos	Desbroce de vegetación	Desagües y drenajes	Arranque mecánico con excavadora	Carga de material	Transporte de materiales	Mantenimiento de maquinaria	Creación del hueco de explotación	Vertido de estériles, escombreras	Creación de puestos de trabajo	Tráfico de vehículos	Remodelado
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	X	X		X	X	X			X		X	X	X	
		Confort sonoro, ruidos y vibraciones	X	X		X	X	X			X		X	X		
Medio abiótico	Agua	Calidad del agua		X					X	X					X	
		Recursos hídricos														
Medio abiótico	Medio Terrestre	Calidad del suelo		X				X	X						X	
		Recursos geológicos				X					X					
Medio abiótico	Procesos	Drenaje natural		X	X						X			X		
		Relieve									X	X		X		
Medio biótico	Flora	Especies de interés		X		X	X	X								X
		Formaciones vegetales		X		X	X	X								X
Medio biótico	Fauna	Especies de interés		X		X	X	X					X		X	
		Biotopos									X				X	
Medio biótico	Procesos	Regeneración natural del hábitat		X	X	X					X	X		X	X	
		Corredores y pasos	X					X					X			
Medio perceptual: Paisaje	Paisaje	Calidad intrínseca		X							X			X	X	
		Incidencia visual		X							X			X	X	
Medio socioeconómico y Cultural	Uso recreativo	Turismo, caza, pesca, act. Deportivas,		X							X			X	X	
		Forestal, agrícola, ganadero, etc		X							X			X	X	
	Población	Movimientos de población										X				
		Seguridad y salud de las personas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Acogida del territorio	Usos del suelo y Modelo territorial									X			X	X	
		Vías de comunicación: Movilidad	X						X				X			
	Economía	Renta											X		X	X
		Empleo											X		X	X
Actividades económicas												X		X	X	
Recursos Adm. Públicas												X		X	X	

Tabla 82: Efectos producidos Acción-Factor

## Impactos generados

Una vez definidos las acciones e impactos, que estos causan, pasaremos a hacer un recuento o listado de cada impacto que se provoca en cada caso particular. La magnitud y alcance espacial de los efectos de la alternativa seleccionada se describen en los siguientes apartados.

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
Calidad del aire	Adecuación de viales y accesos Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Vertido de estériles, escombreras Tráfico de vehículos Remodelado Revegetación (+)	Disminución de la calidad del aire debido al aumento de la cantidad de polvo y al aumento de la concentración de gases contaminantes Aumento de la capacidad fijadora de CO2
Confort sonoro y ruidos	Adecuación de viales y accesos Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Vertido de estériles, escombreras Tráfico de vehículos Remodelado	Contaminación acústica por movimientos de tierras, arranque y paros de motores, circulación de vehículos.
Calidad del agua	Desbroce de vegetación Mantenimiento de maquinaria Avance del hueco de explotación Revegetación (+)	Vertidos accidentales de contaminantes debidos a la maquinaria Disminución arrastre finos
Recursos hídricos		
Calidad del suelo	Desbroce de vegetación Transporte de materiales Mantenimiento de maquinaria Revegetación (+)	Vertidos accidentales de contaminantes debidos a la maquinaria. Recuperación suelo, enmiendas
Recursos geológicos	Arranque mecánico con excavadora Avance del hueco de explotación	Disminución del recurso
Drenaje natural	Desbroce de vegetación Desagüe y drenajes Avance del hueco de explotación Remodelado (+)	Sustitución del Drenaje natural por drenaje artificial Recuperación morfológica
Relieve	Avance del hueco de explotación Vertido de estériles, escombreras (+) Remodelado (+)	Cambios en la escorrentía y en pérdida de naturalidad y valor paisajístico Recuperación paisaje
Especies de interés flora	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Revegetación (+)	Depósito de polvo en hojas Regeneración de especies
Formaciones vegetales	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Revegetación (+)	Depósito de polvo en hojas Regeneración de especies autóctonas.
Especies de interés fauna	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Tráfico de vehículos Revegetación (+)	Contaminación acústica Reconstrucción del hábitat

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
Biotopos	Avance de hueco de explotación Revegetación (+)	Alteración de la cadena trófica del ecosistema original. Regeneración
Regeneración natural del hábitat	Remodelado (+) Revegetación (+)	Acondicionamiento de la superficie al terreno natural. Regeneración
Corredores y pasos	Adecuación de viales y accesos Transportes de materiales Tráfico de vehículos	Desplazamiento de especies
Calidad intrínseca	Desbroce de vegetación Avance de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Perdida de la naturalidad y valor paisajístico Recuperación de la naturalidad y valor paisajístico.
Incidencia visual	Desbroce de vegetación Avance de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Perdida de la naturalidad y valor paisajístico Recuperación de la naturalidad y valor paisajístico.
Turismo, caza, pesca, act. Deportivas, etc.	Revegetación (+)	Recuperación
Forestal, agrícola, ganadero, etc.	Revegetación (+)	Recuperación usos
Movimientos de población	Mantenimiento de puestos de trabajo (+)	Mantenimiento y/o creación de puestos de trabajo Continuidad y/o incremento de la economía local
Seguridad y salud de las personas	Transporte de materiales Mantenimiento de la maquinaria Tráfico de vehículos	Aumento de circulación de vehículos
Usos del suelo y Modelo territorial	Avance de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Modificación del uso de suelo Recuperación usos
Vías de comunicación. Movilidad	Adecuación de accesos y viales (+) Transporte de materiales Tráfico de vehículos	Mantenimiento del buen estado de las vías. Aumento de circulación de vehículos
Renta	Mantenimiento de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Aumenta la calidad de vida de las personas dependientes directas o indirectamente en la explotación Actividad agrícola
Empleo	Mantenimiento de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Mantenimiento y/o creación de puestos de trabajo Actividad agrícola
Actividades económicas	Mantenimiento de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Aumento de ingresos en la economía local Actividad agrícola
Recursos Administraciones Públicas	Mantenimiento de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Actividad agrícola
FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
Calidad del aire	Adecuación de viales y accesos Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material	Disminución de la calidad del aire debido al aumento de la cantidad de polvo y al aumento de la

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
	Transporte de materiales Vertido de estériles, escombreras Tráfico de vehículos Remodelado Revegetación (+)	concentración de gases contaminantes Aumento de la capacidad fijadora de CO2
Confort sonoro y ruidos	Adecuación de viales y accesos Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Vertido de estériles, escombreras Tráfico de vehículos Remodelado	Contaminación acústica por movimientos de tierras, arranque y paros de motores, circulación de vehículos.
Calidad del agua	Desbroce de vegetación Mantenimiento de maquinaria Creación del hueco de explotación Revegetación (+)	Vertidos accidentales de contaminantes debidos a la maquinaria, arrastre de finos a la red de drenaje superficial natural Disminución arrastre finos
Recursos hídricos		
Calidad del suelo	Desbroce de vegetación Transporte de materiales Mantenimiento de maquinaria Revegetación (+)	Vertidos accidentales de contaminantes debidos a la maquinaria. Recuperación suelo, enmiendas
Recursos geológicos	Arranque mecánico con excavadora Creación del hueco de explotación	Disminución del recurso
Drenaje natural	Desbroce de vegetación Desagüe y drenajes Creación del hueco de explotación Remodelado (+)	Sustitución del Drenaje natural por drenaje artificial Recuperación morfológica
Relieve	Creación del hueco de explotación Vertido de estériles, escombreras (+) Remodelado (+)	Cambios en la escorrentía y en pérdida de naturalidad y valor paisajístico Recuperación paisaje, recuperación del drenaje natural
Especies de interés flora	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Revegetación (+)	Depósito de polvo en hojas Regeneración de especies
Formaciones vegetales	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Revegetación (+)	Depósito de polvo en hojas Regeneración de especies autóctonas.
Especies de interés fauna	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Tráfico de vehículos Revegetación (+)	Contaminación acústica Reconstrucción del hábitat
Biotopos	Creación de hueco de explotación Revegetación (+)	Alteración de la cadena trófica del ecosistema original. Regeneración
Regeneración natural del hábitat	Desbroce de la vegetación Desagües y drenajes Arranque mecánico con excavadora Creación del hueco de explotación	Desaparición del hábitat autóctono hasta finalización de las labores.

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
	Vertido de estériles y escombreras (+) Remodelado (+) Revegetación (+)	Acondicionamiento de la superficie al terreno natural. Regeneración
Corredores y pasos	Adecuación de viales y accesos Transportes de materiales Tráfico de vehículos	Desplazamiento de especies
Calidad intrínseca	Desbroce de vegetación Creación de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Perdida de la naturalidad y valor paisajístico Recuperación de la naturalidad y valor paisajístico.
Incidencia visual	Desbroce de vegetación Creación de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Perdida de la naturalidad y valor paisajístico Recuperación de la naturalidad y valor paisajístico.
Turismo, caza, pesca, act. Deportivas, etc.	Desbroce de la vegetación Creación de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Cambio de usos habituales de la zona, por el minero. Recuperación fauna
Forestal, agrícola, ganadero, etc.	Desbroce de la vegetación Creación de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Cambio de usos del suelo Recuperación usos
Movimientos de población	Generación de puestos de trabajo (+)	Creación de puestos de trabajo directos e indirectos Incremento de la economía local
Seguridad y salud de las personas	Adecuación de viales y accesos Desbroce de la vegetación Desagües y drenajes Arranque con excavadora Carga de material Transporte de materiales Mantenimiento de la maquinaria Creación de hueco de explotación Vertido de estériles Tráfico de vehículos Remodelado Revegetación Creación de puestos de trabajo (+)	Todos los trabajos afectarán de una manera u otra a los trabajadores que efectúen sus labores dentro de la explotación. La creación de puestos de trabajo siempre es beneficioso para las personas
Usos del suelo y Modelo territorial	Creación de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Modificación del uso de suelo Recuperación usos
Vías de comunicación. Movilidad	Adecuación de accesos y viales (+) Transporte de materiales Tráfico de vehículos	Mantenimiento del buen estado de las vías. Aumento de circulación de vehículos
Renta	Generación de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Aumenta la calidad de vida de las personas dependientes directas o indirectamente en la explotación Actividad agrícola
Empleo	Generación de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Mantenimiento y/o creación de puestos de trabajo Actividad agrícola
Actividades económicas	Generación de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Aumento de ingresos en la economía local Actividad agrícola

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
Recursos Administraciones Públicas	Generación de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Actividad agrícola

Tabla 83: Impactos provocados por las distintas acciones sobre los factores ambientales.

#### 4 CUANTIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DEL IMPACTO ORIGINADO POR CADA ACCIÓN SOBRE CADA FACTOR DEL MEDIO. MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos.

En esta matriz se situarán en las columnas las acciones antes descritas, mientras que las filas serán ocupadas por los factores del medio afectados, de tal forma que en las casillas de cruce podremos comprobar la Importancia del impacto de la acción sobre el factor correspondiente.

El término Importancia, hace referencia al ratio mediante el cual mediremos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos antes citados:

$$Importancia = \pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]$$

De tal forma que:

- El signo indica la naturaleza del impacto, positivo si es beneficioso, o negativo si es perjudicial respecto del factor considerado.
- Intensidad (*IN*). Hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor (grado de destrucción del factor).
- Extensión (*EX*). Se refiere al área de influencia teórica del impacto, respecto a la del factor afectado (área de influencia).
- Momento (*MO*). Hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado (plazo de manifestación).
- Persistencia (*PE*). Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición (permanencia del efecto).
- Reversibilidad (*RV*). Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales (reconstrucción por medios naturales).
- Recuperabilidad (*MC*). Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor, por medio de intervención humana (reconstrucción por medios humanos).

- Sinergia (*SI*). Hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción (potenciación de la manifestación).
- Acumulación (*AC*). Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto (incremento progresivo).
- Efecto (*EF*). Hace referencia a la relación causa/efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción (relación causa/efecto)
- Periodicidad (*PR*). Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto (regularidad de la manifestación).

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)	
Beneficioso	1	BAJA	1
Perjudicial	-1	Media	2
		Alta	3
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensión	4	Corto Plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítica	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD	
Momentánea	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Pertinaz	3	Largo plazo	3
Permanente	4	Fugaz	-1
		Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIORIZIDAD PR)	
Indirecto	1	Irregular o discontinuo	1
Directo	2	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA	
Inmediata	1	$I = \pm(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	
A largo plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 84: Cálculo importancia del impacto

#### 4.1 MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA			IMPORTANCIA DEL IMPACTO $I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$														
			Acciones del Proyecto														
			Fase de explotación						Fase de restauración								
			Adecuación de viales y accesos	Desbroce de vegetación	Desagües y drenajes	Arranque mecánico con excavadora	Carga de material	Transporte de materiales	Mantenimiento de maquinaria	Creación del hueco de explotación	Vertido de estériles, escombreras	Generación de puestos de trabajo	Tráfico de vehículos	Remodelado	Revegetación	Generación de puestos de trabajo	
VALOR I	CALIFICACION	CATEGORIA															
$I \leq -75$	CRITICO																
$-75 < I \leq -50$	SEVERO																
$-50 < I \leq -25$	MODERADO																
$-25 < I < 0$	COMPATIBLE																
$I \geq 0$	POSITIVO																
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	-20	-23		-29	-20	-20			-20		-20	-20	28		
		Confort sonoro, ruidos y vibraciones	-23	-22		-23	-23	-23			-23		-23	-23			
	Agua	Calidad del agua		-18					-22	-22						39	
		Recursos hídricos															
	Medio Terrestre	Calidad del suelo		-46				-28	-22							70	
		Recursos geológicos				-69					-67				52		
Procesos	Drenaje natural		-27	-24						-32				33			
	Relieve								-48	28				54			
Medio biótico	Flora	Especies de interés		-26		-25	-25	-22							61		
		Formaciones vegetales		-31		-25	-25	-25							52		
	Fauna	Especies de interés		-21		-18	-18	-21					-18			36	
		Biotopos								-21						41	
	Procesos	Regeneración natural del hábitat		-23	-21	-25				-36	28				47	65	
		Corredores y pasos		-23				-21					-21				
Medio perceptual: Paisaje	Calidad intrínseca			-54						-40				51	51		
	Incidencia visual			-58						-36				48	43		
Medio socioeconómico y Cultural	Uso recreativo	Turismo, caza, pesca, act. Deportivas, etc.		-21						-21				22	41		
		Forestal, agrícola, ganadero, etc		-21						-21				22	49		
	Población	Movimientos de población										34					
		Seguridad y salud de las personas		-21	-21	-18	-23	-21	-21	-27	-21	34	-19	-21	-19	34	
	Acogida del territorio	Usos del suelo y Modelo territorial								-36					49	48	
		Vías de comunicación: Movilidad		22				-21					-21				
	Economía	Renta										34				37	31
		Empleo										34				37	31
Actividades económicas											34				37	31	
Recursos Adm. Públicas											34				37	31	

Tabla 85: Matriz de importancia de impactos

## 5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

La valoración del impacto incluye ya la aplicación de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias correspondientes, las cuales se especifica en su caso.

La magnitud y alcance espacial de los efectos de la alternativa seleccionada sobre cada uno de los factores ambientales se describen a continuación.

### 5.1 CALIDAD DEL AIRE

Las acciones que van a provocar impactos sobre la calidad del aire son el mantenimiento de viales y accesos, el desbroce de vegetación, el arranque mecánico con excavadora, la carga de material, el transporte de materiales, el vertido de estériles o escombreras, el tráfico de vehículos, el remodelado de las superficies afectadas y como positivo la revegetación.

El territorio afectado se limitará al ámbito de desarrollo de las actividades del proyecto y al camino de acceso a explotación. Las posibles afecciones serán:

- Emisiones gaseosas de motores de combustión: Debidas a los gases propios de la combustión de los motores de la maquinaria móvil. Este aspecto queda bastante minimizado al tratarse de una explotación a cielo abierto en la que todos los motores funcionan en el exterior.
- Polvo: Los focos emisores de polvo son debidos a las labores de adecuación de viales y accesos, de arranque mecánico con excavadora, carga de material, transporte de los materiales, vertido de estéril, tráfico de vehículos y el remodelado de las superficies.

Los vientos en la zona de estudio tienen una velocidad media de 22 km/h y son predominantes los del O, ONO y OSO. El núcleo más cercano es Alcorisa y se localiza al ONO a una distancia de 2,7 km en línea recta. Andorra se ubica al NO de la explotación, a unos 13,5 km. Foz-Calanda se localiza al NE a una distancia de 8 km y Castellote se localiza a 9,8 km en dirección SSE. La A-225 que comunica la localidad de Alcorisa con Más de las Matas, en su punto más cercano a la explotación se localiza a 0,9 km por la parte NE.

Teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes, la ubicación de las poblaciones más cercanas, la localización de la carretera y, la configuración orográfica, no existirá afección sobre los habitantes de dichas localidades.

Durante los procesos de arranque y carga en camiones, se generará cierta cantidad de polvo, que estará restringido a las zonas donde se esté operando. Además, estos efectos serán temporales, al estar asociados puntualmente a estas operaciones.

El tránsito de la maquinaria dentro de la propia explotación (transporte interno), así como por los caminos y pistas fuera de la misma (transporte externo), puede levantar cierta cantidad de polvo debido a la circulación de los vehículos por los tramos de pista de tierra, y al circular por cualquier vía por el efecto del polvo sobre la carga. En los periodos

secos, como el verano serán las épocas de mayor generación de polvo, debido a la disminución de las precipitaciones y al aumento de la temperatura.

Estos impactos estarán muy ceñidos a la zona concreta de explotación y afectarán fundamentalmente a los operarios que realicen la actividad minera.

El ritmo de producción anual previsto es bajo (30.000 t/año). Este ritmo de producción queda lejos de ser un ritmo voraz que trata de extraer la mayor cantidad de mineral o de materiales aprovechables en el menor tiempo posible. Lo que conlleva a un aumento de los gases de CO<sub>2</sub> que expulsan los tubos de escape de la maquinaria.

Adecuar la producción y el ritmo racional del uso de los recursos minerales, según necesidades de mercado es una medida preventiva que busca minimizar el impacto de los gases disminuyendo la cantidad emitida en un corto espacio de tiempo.

Gracias a que la mercantil SYCA dispone de más explotaciones mineras, se prevé un uso racional de los recursos explotando de manera equilibrada tal y como lo ha estado haciendo hasta ahora.

Los impactos sobre la atmósfera quedan minimizados por las reducidas dimensiones del equipo de trabajo y las medidas correctoras que se aplican.

La revegetación implica un aumento en la capacidad fijadora de CO<sub>2</sub>.

El impacto sobre la calidad del aire se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión parcial, inmediato, temporal, reversible, simple, no acumulativo, directo, discontinuo, y recuperable

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como **compatible**.

## 5.2 CONFORT SONORO Y RUIDOS

El ruido afecta principalmente a la fauna y a las personas. El mantenimiento de viales y accesos, el desbroce de la vegetación, el arranque mecánico con excavadora, la carga de material, el transporte de materiales, el vertido de estériles o escombreras, el tráfico de vehículos, el remodelado de las superficies, son las acciones que van a provocar impactos sobre confort sonoro.

El impacto por ruido se producirá en las fases de extracción, carga y transporte de mineral, debido al ruido producido por la maquinaria.

Los valores guía sobre niveles de ruido urbano durante el día y la noche (*Real Decreto 1367/2007, modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio*) no se superarán en el ámbito de afección de la explotación dado que los núcleos urbanos más próximos no se verán afectados por las actividades propuestas en este documento.

La situación de la futura explotación de Sara II se localiza a una distancia del pueblo de Alcorisa de aproximadamente 2.700 m. Para calcular el nivel de dB que recibirán en el pueblo utilizaremos la siguiente expresión:

$$\text{Decibelios a una distancia (dB)} = 20 \times \log \frac{d_1}{d_2} = 20 \times \log \frac{1}{2.700} = -68,62 \text{ dB}$$

- D<sub>1</sub>: Distancia inicial a la fuente de ruido
- D<sub>2</sub>: Distancia objetiva a la fuente de ruido

Si una máquina que este trabajando produce aproximadamente entre 90-100 dB, la cantidad que realmente llegaría a la población de Alcorisa sería:

$$\text{Ruido: } 100 - 68,62 = 31,37 \text{ dB}$$

Dadas las características del ámbito donde se localiza la explotación se considera que el ruido ambiental o de fondo se sitúa siempre por debajo de los 35 dBA en periodo diurno y de 30 dBA en periodo nocturno (ya que no se prevé actividad en la explotación), correspondientes a un entorno rural. Estos valores podrán ser sobrepasados en las proximidades de las carreteras y excepcionalmente en los núcleos poblacionales.

En lo que respecta a los trabajadores de la explotación, éstos estarán equipados con equipos de protección individual contra el ruido, por lo que también se verá el impacto minimizado. Estarán obligados a colocarse los Epis correspondientes siempre que se superen los 87 dB y/o así lo estime la planificación preventiva de riesgos laborales al inicio de la actividad.

El impacto sobre el confort sonoro y ruidos se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión puntual, inmediato, momentáneo, reversible a corto plazo, simple, no acumulativo, directo, irregular y recuperable.

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como **compatible**.

### 5.3 CALIDAD DE LAS AGUAS

Acciones como el desbroce de la vegetación, el mantenimiento de maquinaria y la creación del hueco de la explotación, pueden producir impactos negativos sobre la calidad del agua, mientras que, en la fase de restauración, la revegetación influirá positivamente al disminuir los fenómenos de erosión y, por tanto, el arrastre de finos.

No existen cursos de agua permanentes en la zona afectada por la explotación.

La red de drenaje principal, de forma general, no se verá afectada por el inicio de los trabajos. Dada la disposición topográfica de la zona afectada, no se prevé que existan grandes cantidades de agua que puedan llegar a la explotación, exceptuando las lluvias dentro de la misma explotación. Para ello, se construirán canales perimetrales por encima de la cabeza del talud (en el sur y en el oeste) de la explotación, para evitar que

las aguas de escorrentía penetren en el área de explotación. La escorrentía superficial de agua que nos podemos encontrar en la explotación es la generada en la propia zona de explotación en épocas de lluvias.

El efecto sobre las aguas superficiales de manera general puede contemplarse normalmente desde dos puntos de vista: el aumento de la carga sólida de las aguas de escorrentía y su contaminación química.

El agua de escorrentía que se genere dentro de la explotación se evacuará al propio hueco si las aguas arrastran finos; en las zonas donde aún no se haya explotado, el agua continuará su cauce normal.

Las operaciones de arranque de material producen una variación fisiográfica importante, de manera que pueden eliminarse zonas de escorrentía preferente y, de la misma manera, crearse nuevas. Esto produce una variación en las direcciones naturales de escorrentía, que pueden conllevar fenómenos erosivos. En cualquier caso, no se va a modificar la tendencia natural de escorrentía al encontrarse toda la actuación en un único margen del valle y no interceptar ningún cauce de agua principal. Tanto en el diseño del hueco de explotación como en restauración se han mantenido las divisorias de aguas existentes en situación preoperacional.

En cuanto a la contaminación de las aguas superficiales, la contaminación química puede producirse por la mala manipulación y almacenamiento de los lubricantes, baterías, filtros, combustibles, etc. utilizados en la maquinaria.

Se podría ocasionar algún vertido puntual por una avería o accidente, de manera que el material contaminante pudiera ser arrastrado por la escorrentía superficial (tendría que coincidir con precipitaciones para que esto pudiera ocurrir que, por otra parte, sería muy puntual, tanto en el tiempo como en la cantidad de contaminante que pudiera afectar). Así que se podrá retirar este material contaminado sin ningún problema antes de que pudiera ser arrastrado por las aguas de escorrentía.

El impacto sobre la calidad de las aguas se califica como perjudicial, de intensidad baja, puntual, a medio plazo, temporal, reversible a corto plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, discontinuo y recuperable.

Si bien son numerosas las acciones de proyecto que influyen sobre este factor, la ausencia de cursos de agua continuos en la explotación, la lejanía a estos y el establecimiento de medidas correctoras, hacen que la valoración global del impacto **compatible**.

#### **5.4 RECURSOS HÍDRICOS**

No se prevén afecciones significativas en cuanto a la escorrentía puesto que, tanto la explotación como la restauración se han diseñado manteniendo la tendencia general de la escorrentía existente. Por otra parte, la eliminación de la cubierta vegetal se produce de manera coordinada con el avance de la explotación y afecta a una zona muy reducida y poco densa.

Las arcillas de la formación Utrillas tienen carácter impermeable y las arenas pueden presentar cierta permeabilidad por porosidad. En conjunto se comportan como acuitardos. No se considera que exista afección sobre el régimen de caudales al no comprometerse el caudal de recarga del acuífero.

La única fuente de sustancias contaminantes puede venir provocada por averías o accidentes cuya atención será puntual en el momento que se detecte.

El nivel freático se encuentra por debajo de la cota de excavación lo que impide su afección directa. Durante la explotación anterior del terreno (cantera Sara) no se reportó ningún tipo de afección a las aguas subterráneas.

Por lo expuesto, no se prevén impactos sobre los recursos hídricos.

## 5.5 CALIDAD DEL SUELO

Las acciones que van a provocar impactos negativos sobre la calidad del suelo son el desbroce de la vegetación, el transporte de materiales, el mantenimiento de maquinaria, y como impacto positivo la revegetación.

Las actividades extractivas alteran el estado inicial de la zona a explotar en cuanto a los suelos se refiere, ya que el suelo está en contacto directo con el material a extraer. El mayor impacto sobre el suelo es evidentemente su decapado, pues supone su eliminación.

Las labores preparatorias antes del comienzo de la fase extractiva, supone la eliminación de la capa fértil de suelo de unos 15 cm de espesor medio de la superficie destinada a los acopios (12.074 m<sup>2</sup>). Después y conforme avance la explotación supone la eliminación paulatina de más suelo fértil (con las mismas características al de la zona de acopios y en la misma proporción) para una superficie de 45.776 m<sup>2</sup>. La cantidad decapada después de esponjar un 10% asciende aproximadamente a 9.545 m<sup>3</sup>. Esta cantidad de tierra vegetal será empleada en la restauración de la superficie total de la explotación.

En cuanto a la contaminación del suelo, la única actividad que puede producir residuos químicos contaminantes es la manipulación de lubricantes, combustibles y similares necesarios para el normal funcionamiento de la maquinaria empleada en la explotación. Esta actividad, que podría provocar daños en el suelo, deberá desarrollarse en una zona especialmente habilitada para ello a tal efecto, fuera de la explotación y mediante los procedimientos adecuados que eviten cualquier derrame.

La revegetación propuesta junto con las enmiendas programadas para la rehabilitación de la zona, estima que el suelo recobre la calidad óptima para que las especies vegetales que se planten puedan desarrollarse plenamente y estén equiparadas con el ecosistema del entorno.

En términos cualitativos, el impacto sobre la calidad del suelo se califica como perjudicial, de intensidad baja, a corto plazo, puntual, temporal, reversible a medio plazo, sinérgico, directo, discontinuo y recuperable.

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como **compatible**.

## 5.6 RECURSOS GEOLÓGICOS

Los impactos sobre estos factores del medio van a ser provocados por el arranque mecánico con excavadora, la creación del hueco de explotación y como impacto positivo se contempla la remodelación de los terrenos.

Los recursos geológicos (arenas silíceas caoliníferas) son extraídos para su beneficio. Si bien se va a eliminar la capa de minerales aprovechables de la zona de explotación (impacto severo de forma local), los materiales son abundantes (de forma global) en el entorno por lo que la ejecución del proyecto no causará un gran impacto.

Los materiales que no son aprovechables para su venta serán utilizados para la conformación del nuevo relieve y el relleno del hueco de explotación.

El impacto sobre los recursos geológicos se califica como perjudicial, de intensidad muy alta, de extensión parcial, inmediato, permanente, irreversible, sinérgico, directo, continuo e irrecuperable.

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como **severo**

## 5.7 DRENAJE NATURAL

Las acciones que van a provocar un impacto sobre el drenaje natural son el desbroce de la vegetación, desagües y drenajes, la creación del hueco de explotación y como impacto positivo el remodelado.

La explotación y la restauración se han diseñado manteniendo la tendencia general de la escorrentía existente.

Las aguas de escorrentía exteriores a la zona de afección se canalizan con canales perimetrales a la explotación procurando llevar el agua procedente de la lluvia a la red de drenaje natural, fuera de la explotación.

El drenaje de la escorrentía dentro de la explotación es canalizado por las cunetas de las pistas interiores hasta el hueco creado durante las fases de explotación. Como el hueco irá avanzando conforme se avancen las labores, las canalizaciones irán en la misma progresión.

La media española de precipitaciones en los últimos 10 años se sitúa en 620 l/m<sup>2</sup> aproximadamente, mientras que la media de precipitaciones en el área de estudio es de 438 l/m<sup>2</sup>, por tanto, no estamos en una de las áreas más lluviosas del país. Por este

motivo, se prevé que las aguas generadas dentro de la explotación serán muy bajas, siendo suficiente su canalización al hueco creado.

El impacto sobre el drenaje natural se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión parcial, a medio plazo, con una permanente, irreversible, sinérgico, simple, con un efecto directo y de periodicidad continuo, y con recuperabilidad a largo plazo.

Por lo expuesto, el impacto se valora como **moderado**

## 5.8 RELIEVE

Las acciones que van a provocar impacto sobre el relieve es la creación del hueco de explotación, siendo este un impacto negativo y el vertido de estériles y el remodelado como impactos positivos.

El recurso minero se localiza a media ladera por lo que para su extracción es necesario eliminar el estéril de recubrimiento, generando unos taludes que modifican sensiblemente el relieve y se crea un hueco al extraer las arenas. El hueco será rellenado hasta la plataforma actual. El talud residual no podrá ser remodelado en su totalidad, si bien se ha diseñado para favorecer en la medida de lo posible, su integración en el entorno. En aquellas zonas que no puedan ser remodeladas, se realizará una hidrosiembra para reducir los efectos de la erosión. La parte inferior de este talud se suavizará mediante el aporte de material, creando morfologías irregulares donde se sembrarán especies herbáceas y arbustivas y se plantarán pinos y carrascas formando bosquetes.

Las labores de explotación se compatibilizarán con las labores de restauración. Se utilizará el método de transferencia de estériles permitiendo compaginar la extracción del recurso con la recuperación del hueco al mismo tiempo. El hueco de la explotación se ha ido rellenando y remodelando con los estériles extraídos conformando una explanada que una vez restaurada se transformará en campos de cultivo de cereal.

En términos cualitativos, el impacto sobre el relieve se califica como perjudicial, de intensidad media, extensivo, inmediato, permanente, irreversible, simple, directo, continuo y mitigable.

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como **moderado**

## 5.9 ESPECIES DE INTERÉS DE FLORA

Las acciones que pueden producir impactos sobre las especies de interés de flora son el desbroce de vegetación, el arranque mecánico con excavadora, la carga de material, el transporte de estos como impactos negativos y como impacto positivo la revegetación.

El área de afección de la explotación se encuadra dentro de la cuadrícula 30TYL22 y según el Inventario Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, no hay ninguna especie de la cuadrícula precitada dentro del inventario.

Según la cartografía del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la zona de explotación no se localiza sobre ningún hábitat de interés comunitario clasificado.

Se ha valorado como posible impacto la introducción de especies exógenas durante el desarrollo del plan de restauración. Como medida correctora se propone el empleo de las especies autóctonas en su desarrollo, así como la atención del *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de especies exóticas invasoras*, como texto consolidado después de sus modificaciones (la última por la Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras).

La vegetación se puede ver afectada debido al polvo generado por la actividad. Así, la vegetación se ve suprimida en las zonas de explotación y alterada en las zonas circundantes con pérdida de productividad.

Si bien la explotación va a causar un impacto sobre la vegetación, las medidas correctoras de revegetación con especies autóctonas en fase de restauración suavizarán y corregirán este impacto.

El impacto sobre las especies de interés de flora se califica como perjudicial, de intensidad media, puntual, y de forma inmediata, permanente, reversible, simple, directo, periódico y recuperable a largo plazo.

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como **compatible**.

## 5.10 FORMACIONES VEGETALES

Las acciones que van a provocar impactos sobre formaciones vegetales son el desbroce de la vegetación, el arranque mecánico con excavadora, la carga de material, el transporte de materiales y como impacto positivo la revegetación de la zona.

La superficie total que desbrozar es de 57.850 m<sup>2</sup>, ocupada por matorral y encina, pino carrasco y chopos dispersos. El desarrollo de la actividad propuesta tiene como consecuencia la eliminación de la comunidad vegetal existente en esta superficie.

El polvo que se produce como consecuencia de la actividad en la explotación y del tránsito de vehículos, al posarse sobre las hojas de las plantas, reduce la capacidad de síntesis y modifica la dinámica de los estomas, por lo que disminuye la actividad primaria de la vegetación.

Con objeto de corregir estos efectos se propone una restauración con una selección de taxones correspondiente a las especies propias de la zona tal y como se describe en el Capítulo VII Plan de Restauración.

El impacto sobre las formaciones vegetales se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión parcial y de forma inmediata, permanente, reversible a largo plazo, sinérgico, acumulativo, directo, continuo y mitigable.

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como **moderado**.

## 5.11 ESPECIES DE INTERÉS FAUNA

La acción que puede provocar impactos negativos sobre las especies de interés son el desbroce de vegetación, el arranque mecánico con excavadora, la carga de material, el transporte de este y el tráfico de vehículos, y como impacto positivo la revegetación.

Según la información recibida del Gobierno de Aragón por parte de la Sección de Información Ambiental para la realización de este documento, el área de estudio se localiza dentro del ámbito de protección del área crítica del Plan de Recuperación para el águila-azor perdicera aprobada por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre y modificada por la Orden 16 de diciembre de 2013.

El área solicitada para la explotación abarca 6,35 ha, desde la información remitida por el servicio, esta área supone un 6 % del área total denominada como crítica. No se prevé la afección directa sobre el águila-azor perdicera. Si bien nos encontramos en un área potencial de su hábitat calificada como crítica, no se han localizado ningún nido ni ningún ejemplar dentro del ámbito de actuación del proyecto. Se prevé que, como hábitat potencial, la explotación afecte a este ya que, durante los trabajos extractivos, este hábitat se destruye, pasando a ser un espacio minero donde se realizarán trabajos con maquinaria pesada. Por lo tanto, se prevé una afección indirecta hacia esta especie, ya que se disminuye el espacio destinado a ella durante un periodo de tiempo en el que se desarrollarán las actividades extractivas. Una vez restauradas las superficies, estas volverán a formar parte del posible hábitat del águila azor-perdicera.

Con respecto a las medidas de protección a utilizar, se estará a lo que disponga la autoridad competente.

Además de lo anterior y remitido por la misma sección de información, la zona de proyecto se encuentra muy próxima del área crítica según el ámbito de aplicación del *Decreto 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (Austropotamobius pallipes) y se aprueba un nuevo plan de recuperación.*

No se identifican efectos ambientales negativos directos sobre el cangrejo de río común al estar este asociado a los ecosistemas acuáticos, y a los tramos fluviales que disponen de caudal permanente, circunstancia que no tiene lugar en la zona de explotación. Se ha valorado como impacto indirecto posible el aporte de sólidos y aumento de la turbidez en episodios de tormenta por la escorrentía de las zonas de trabajo del proyecto, y que pudieran alcanzar el cauce principal del río. Este efecto supondría, de no corregirse, una pérdida de la calidad del hábitat de la especie. Se considera que este impacto quedará corregido a través de los drenajes propuestos en la zona de explotación, siendo los drenajes externos dirigidos hacia la red natural de los mismos sin entrar dentro de la

explotación y para los internos, se encauzarán hacia el hueco creado conforme se vaya avanzando en las labores de explotación.

La ocupación de las superficies para el desarrollo de la actividad propuesta tiene como consecuencia la eliminación de las comunidades vegetales existentes y, por consiguiente, la desaparición de los ambientes en los que diferentes especies animales pueden hacer uso del espacio ya sea para la alimentación como para la reproducción. En el caso planteado en este documento, la ocupación de la superficie es reducida en comparación con el resto del territorio circundante que posee características similares a la zona propuesta para la explotación.

Tanto la actividad de la propia explotación como el tránsito de la maquinaria pesada generan emisiones sonoras que pueden derivar en molestias a la fauna del entorno. La explotación se realizará por medios mecánicos, sin empleo de explosivos. Aunque no se realicen voladuras, las máquinas en movimiento producen ruidos, es previsible que, con los movimientos de tierras y el trasiego de personas durante la explotación, modifiquen el comportamiento de los animales del entorno y estos se desplacen a los lugares aledaños menos concurridos y más asimilables al estado actual.

Con la finalización de los trabajos y la restauración propuesta se prevé que la fauna de la zona rehabilite las áreas objeto de explotación de este documento.

Se considera que este impacto quedará corregido a través de una correcta y bien dimensionada restauración, del que tienen un capítulo, el VII, dedicado al plan de restauración.

En términos cualitativos, el impacto sobre las especies de interés de fauna se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión puntual, a corto plazo, pertinaz, reversible, sinérgico, simple, directo, discontinuo y recuperable.

El impacto se valora como **compatible**.

## 5.12 BIOTOPOS

Las acciones susceptibles de producir impactos negativos sobre este factor del medio es la creación del hueco, y como impacto positivo la revegetación.

La ocupación de las superficies de los biotopos naturales por parte de las infraestructuras de explotación supone un impacto, cuya corrección se puede plantear atendiendo a las medidas propuestas para la fauna y flora.

El inicio de los trabajos, como se ha comentado en los impactos previos, serán agresivos hacia los suelos y flora dentro de la superficie de afección. La fauna, debido a la ocupación de los terrenos y del ruido provocado por las máquinas, se ahuyentarán del área de explotación.

Cualquiera de las especies animales podría emplear otros terrenos de las inmediaciones con estos mismos ecosistemas, por lo que es de esperar que las afecciones por la ocupación del espacio puedan considerarse poco significativas.

Este impacto se minimizará con una adecuada restauración y el abandono de la zona.

El impacto sobre los biotopos se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión parcial y de forma inmediata, temporal, reversible, sinérgico, simple, directa, continuo y recuperable a largo plazo.

El impacto se valora como **compatible**.

### 5.13 REGENERACIÓN NATURAL DEL HÁBITAT

Las acciones que van a provocar impactos sobre la regeneración del hábitat son: el desbroce de la vegetación, la remodelación de los drenajes, el arranque con retroexcavadora, la creación del hueco; y como positivos podemos enumerar los de vertido de estériles, el remodelado y la revegetación.

Los impactos señalados serán única y exclusivamente dentro del área delimitada para la explotación, fuera del área explotable no se realizarán ningún tipo de actuaciones que alteren o afecten a los hábitats existentes en la zona.

El proyecto para la alternativa seleccionada no tiene afección sobre espacios naturales catalogados:

- Zonas Patrimonio de la Humanidad (UNESCO)
- Espacio Natural Protegido (ENP)
- Zona Periférica de Espacio Natural Protegido (ZPENP)
- Zonificación del Espacio Natural Protegido (ZENP)
- Área de Influencia Socioeconómica en ENP
- Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)
- Zonificación del PORN (ZPORN)
- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)
- Zona de Especial Conservación (ZEC)
- Reserva de la Biosfera
- Humedales
- Punto de Interés Geológico (PIG)
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad de España (IBA).

Los trabajos planteados se ubican en una antigua explotación minera, que, aunque ya está restaurada, aún quedan recursos explotables en la zona. La regeneración del hábitat se dará una vez comiencen los trabajos de restauración y con el avance de estos hasta finalizar la vida útil de la cantera. Cuando todo el terreno este restaurado y se abandone la zona en favor de las especies faunísticas, el hábitat se irá paulatinamente recuperando hasta los niveles preoperacionales.

En términos cualitativos, el impacto sobre la regeneración natural del hábitat se califica como perjudicial, de intensidad alta, extensión, a largo plazo, temporal, reversible a largo plazo, sinérgico, acumulativo, directo, continuo y recuperable a largo plazo. El impacto se valora como **moderado**.

#### 5.14 CORREDORES Y PASOS

Los corredores y pasos pueden verse afectados por la adecuación de viales y accesos, el transporte de materiales y el tráfico de vehículos, todos con efectos negativos.

El efecto barrera se ve minimizado para las poblaciones de vertebrados terrestres al tratarse de vías de acceso ya existentes y con las que ya están familiarizados.

El movimiento de personas y máquinas en los lugares por donde actualmente no circulan, provocaran el desplazamiento de la fauna a otros lugares. Se deberán colocar señales con limitación de velocidad para evitar atropellos sobre la fauna.

Hasta que no transcurra un determinado espacio de tiempo, los animales que frecuentan la zona no estarán familiarizados con la actividad minera.

Se ha planteado una serie de medidas de seguridad en el tránsito de camiones en fase de explotación y restauración con objeto de minimizar los riesgos de accidente por atropello en las pistas y accesos del proyecto.

En términos cualitativos, el impacto sobre corredores y pasos se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión parcial y a corto plazo, inmediato, reversible, sinérgico, simple, directo, continuo y recuperable a largo plazo. El impacto se valora como **compatible**.

#### 5.15 CALIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE

Las acciones que van a provocar impactos negativos sobre la calidad intrínseca del paisaje son el desbroce de vegetación, creación del hueco de explotación, y como efectos positivos el remodelado y la revegetación.

Las explotaciones mineras a cielo abierto suponen la alteración de los terrenos naturales, dejando a la vista el substrato desnudo, que será más o menos evidente según la naturaleza de los materiales sobre los que se trabaje, la orografía y la naturaleza de comunidades vegetales próximas.

Las afecciones sobre la calidad intrínseca del paisaje alcanzarán aquellas superficies que supongan cambios en sus usos actuales, sustituyendo los usos naturales por el propio hueco de explotación y su restauración.

Actualmente, el paisaje presenta una gama cromática que va desde los tonos verdes más oscuros característicos de la vegetación natural hasta las zonas de explotación antiguas con colores rojizos grises y blancos de la Formación Utrillas. Esta gama de

colores contrasta con los campos de cultivos, cuya coloración varía en función de la época del año. Esta variabilidad cromática existente se mantendrá presente una vez finalizada la explotación.

La explotación y la restauración se han planteado de forma que queden integradas en el entorno tanto desde el punto de vista de la explotación del recurso como de su posterior restauración e integración paisajística. La restauración propuesta basada en la creación de zonas agrícolas destinadas al cultivo de cereal, y en zonas naturalizadas mediante la plantación de bosquetes de pinos y encinas, sobre los taludes de pendientes medias de siembra de herbáceas con las mismas características presentes en el ecosistema de la zona, reducirán los impactos producidos por la explotación sobre el paisaje.

El impacto sobre la calidad intrínseca del paisaje se califica como perjudicial, de intensidad media, de extensión parcial, inmediata, permanente, irreversible, sinérgico, simple, directo, periódico y mitigable. La sustitución de los valores paisajísticos actuales, y modificación de la fisonomía del espacio ha sido considerada como **moderada** desde el actual punto de vista y atendiendo al plan de restauración propuesto.

#### 5.16 INCIDENCIA VISUAL

Las acciones que van a provocar impactos negativos sobre la incidencia visual del paisaje son el desbroce de la vegetación, avance del hueco de explotación, y como efectos positivos el remodelado y la revegetación.

Se ha analizado la visibilidad desde diferentes puntos, considerando aquellos desde los cuales hay mayor posibilidad de que la explotación sea observada por un mayor número de personas.

Las zonas de nula fragilidad alcanzan una superficie importante (el 94 % de la superficie analizada, que comprende un radio de 10 km entorno a la explotación) resultado del relieve de la zona que oculta el área de explotación en muchos espacios.

Desde el punto de vista más desfavorable, en el PK kilométrico 7,5 de la carretera A-223, la explotación se sitúa a 9 km, distancia a la cual los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.

La zona se encuentra relativamente antropizada con la existencia de diversos campos de cultivo y taludes de antiguas explotaciones mineras. Las labores propuestas se centran en explotar áreas que no eran rentables con la tecnología existente en la época y que actualmente se han convertido en un recurso válido para la mercantil titular de este documento.

El Plan de Restauración contempla la rehabilitación de todos los espacios afectados por la explotación minera.

El impacto sobre la incidencia visual se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión parcial, inmediata, permanente, irreversible, sinérgica, simple, directa, continuo y mitigable. Por todo lo expuesto, el impacto se valora como **moderado**.

#### **5.17 SOBRE EL TURISMO, CAZA, PESCA, ACTIVIDADES DEPORTIVAS, ETC**

Las acciones que provocarán impactos sobre estas actividades son: el desbroce de la vegetación, la creación del hueco de explotación, y con efectos positivos, una vez se comience con la restauración serán el remodelado del terreno y su revegetación.

Dentro del área de afección de explotación no se encuentran ningún curso permanente de agua por lo que no se alberga ningún coto de pesca.

En cuanto a la afección sobre el coto de caza, el uso de los terrenos solicitados para la explotación, cambiarán a uso minero, y por tanto, no se podrá cazar en el recinto solicitado. Además, el acceso de las personas sin autorización estará prohibido incluso cuando no se esté trabajando, de ahí que cualquier otra actividad deportiva como la escalada, la travesía o simplemente el hecho de dar un paseo por el monte, no sea permitido dentro del perímetro de actuación, por motivos evidentes de seguridad.

Una vez finalizada la actividad extractiva, y restaurada la zona, la fauna volverá a ocupar las áreas de las que han sido desplazados por la cantera y se recuperará el uso preoperacional.

El impacto sobre el turismo, caza, pesca y actividades deportivas, etc... se califica como negativo, de intensidad media, inmediato, pertinaz, reversible a largo plazo, sinérgico, simple, directo, continuo y recuperable a largo plazo. El impacto se ha considerado **moderado**.

#### **5.18 SOBRE EL USO FORESTAL, AGRÍCOLA, GANADERO, ETC.**

Las acciones que podrían generar impactos negativos sobre estos elementos son: el desbroce de la vegetación, la creación del hueco de explotación y como elementos positivos serían el remodelado y la revegetación.

Inicialmente y durante toda la actividad minera supone un cambio de uso de los terrenos que son afectados por la explotación. La restitución y restauración de los terrenos pretende devolver a los mismos a su uso original.

La restauración propuesta basada en la creación de zonas agrícolas destinadas al cultivo de cereal, y en zonas naturalizadas mediante la plantación de bosquetes con las mismas especies que las presentes en el entorno, devolverán, en la medida de lo posible, los usos iniciales.

En términos cualitativos, el impacto sobre el uso forestal, agrícola, ganadero, etc... se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión, de momento inmediato, temporal, reversible a largo plazo, sinérgico, simple, directo, periódico y de recuperabilidad inmediata. El impacto se considera **moderado**.

## 5.19 MOVIMIENTO DE POBLACIÓN

El efecto positivo de desarrollo del proyecto alcanzará a los municipios del ámbito de explotación ya que promueve las condiciones favorables para propiciar el asentamiento y/o mantenimiento de la población en el territorio.

El impacto se considera beneficioso, de intensidad media, puntual, inmediato, permanente, simple, directo y continuo. El impacto se considera **positivo**.

## 5.20 SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS

Las acciones que pueden generar impactos negativos sobre la seguridad y salud de las personas son la adecuación de viales y accesos, el desbroce de la vegetación, desagües y drenajes, arranque mecánico con excavadora, carga de material, transporte de materiales, mantenimiento de la maquinaria, creación del hueco de la explotación, vertido de estériles y escombreras, tráfico de vehículos, remodelado, revegetación y positivamente la creación de puestos de trabajo. En definitiva, todas las actividades propuestas en este documento afectan a la seguridad y salud de las personas.

La actividad minera y su beneficio, está asociada a una intervención del trabajador sobre su entorno, lo que conlleva potencial riesgos laborales, es por lo que la seguridad, para la salvaguarda de la "salud laboral", por encima de otros fines, constituye un objeto prioritario para la mercantil titular de este documento.

Un sistema eficaz de prevención de riesgos laborales supone, por tanto, una mejora de la seguridad y salud de los trabajadores y, para las empresas, un incremento de la productividad y competitividad, al evitar o minimizar las causas de los accidentes y las enfermedades derivadas del trabajo.

Todas las actividades propuestas estarán recogidas en documentos de seguridad y salud, además se establecerán Disposiciones Internas de Seguridad (DIS) de obligado cumplimiento que regulen todas ellas para prevenir en la medida de lo posible cualquier daño y riesgo que pueda sufrir cualquier trabajador.

Asimismo, el acceso y circulación de personal seguirá estando regulado por las DIS de obligado cumplimiento. Medidas como señalización y cerramientos advertirán, prohibirán o impedirán el acceso a zonas restringidas.

En lo que respecta a los trabajadores de la explotación, éstos deberán estar equipados con equipos de protección individual contra todos aquellos riesgos que no hayan podido ser eliminados en su inicio y que deban necesitar de estos elementos para salvaguardar a los trabajadores

En términos cualitativos, el impacto sobre la seguridad y salud de las personas se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión parcial e inmediato, pertinaz, reversible a corto plazo, simple, directo, continuo y recuperación inmediata. El impacto se ha considerado **compatible**.

## 5.21 USOS DEL SUELO Y MODELO TERRITORIAL

La acción que puede generar impactos negativos es la creación del hueco, y positivos son el remodelado y la revegetación.

Según el visor Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) y el Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), la norma urbanística vigente en el municipio tiene como denominación “**Plan General de Ordenación Urbana**” (expediente COT-44-05-533), cuya fecha de publicación del acuerdo es 28/07/2005.

Según Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), la cantera solicitada se localiza sobre **Suelo No Urbanizable Genérico** (SNU-G).

La superficie que ocupar tiene una extensión de 6,33 ha, de las cuales se reservan una cantidad de 1,2 ha para albergar los acopios y el área de explotación tiene 4,9 ha. El resto de la superficie se reserva para accesos o vías de comunicación internas (0,23 ha).

Si bien inicialmente la actividad minera supone un cambio de uso, la restitución y restauración de los terrenos pretende devolver a los mismos su uso original. Se restaurarán los terrenos comprendidos dentro del ámbito de actuación del proyecto.

En términos cualitativos, el impacto sobre los usos del suelo y el modelo territorial se califica como perjudicial, de intensidad baja, extensión, de momento inmediato, pertinaz, reversibilidad a largo plazo, no sinérgico, simple, directo, periódico y recuperable de forma inmediata. El impacto se considera **compatible**.

## 5.22 VÍAS DE COMUNICACIÓN. MOVILIDAD

Las acciones que pueden generar impactos son el transporte de materiales y tráfico de vehículos y como impacto positivo el mantenimiento de accesos.

El tráfico y transporte de materiales pueden tener incidencia sobre las vías de comunicación, ya que se espera un aumento del tráfico rodado de alta capacidad que deberán transportar los materiales obtenidos en la explotación solicitada y llevarlos a la planta de tratamiento que tiene la mercantil en Alcañiz.

El acceso a la explotación se llevará a cabo por los caminos existentes, en los que se deberá llevar a cabo un adecuado mantenimiento, evitando su deterioro.

Los caminos públicos de acceso a la zona de explotación se mantendrán en perfectas condiciones de uso, evitando su deterioro, así como las ocupaciones que dificulten su utilización. En todo momento de deberán conservar su trazado original y presentar una traza con estado de conservación no inferior al inicial.

El impacto sobre las vías de comunicación y la movilidad se califica como perjudicial, de intensidad baja, de extensión parcial, inmediato, temporal, reversible a corto plazo,

simple, no acumulativo, directo, discontinuo y de recuperación inmediata. Se valora el impacto como **compatible**.

### 5.23 RENTA/EMPLEO/ACTIV. ECONÓMICAS/ RECURSOS ADM. PÚBLICAS

La no apertura de la explotación supone no garantizar el suministro de mineral para la planta de tratamiento de la mercantil titular de este documento que se ubica en Alcañiz y que suministra arenas para la fabricación de morteros de cemento, para cerámica, para ladrillos, para la industria agrícola, pistas ecuestres, nutrición animal, fabricación de pinturas, de plásticos, de caucho, de papel y cartón, instalaciones recreativas y/o para la fabricación de vidrio.

Además de lo anterior, la apertura de la explotación supondría el mantenimiento de los trabajadores que desempeñan sus funciones en las explotaciones aledañas e incluso se podrían crear puestos de trabajo si la demanda de los productos fuera suficiente para incrementar la plantilla. El material que se extrae se procesa en la planta que el promotor tiene en Alcañiz, donde trabajan en torno a 22 personas. Asimismo, el traslado del mineral hasta la planta de Alcañiz se realiza a través de una empresa externa. Además de estos puestos de trabajo directos, para el normal desarrollo de la actividad se requieren otros como los relacionados con la restauración, talleres, suministro de combustibles, etc que, sin duda, contribuyen a fijar población en el territorio.

Según lo expuesto, el efecto positivo de desarrollo del proyecto alcanzará a los municipios del ámbito de explotación, ya que promueve las condiciones favorables para propiciar el asentamiento y/o mantenimiento de la población en el territorio.

Todo ello consolida negocios como la restauración, transacciones inmobiliarias, repuestos de maquinaria, etc, e incluso incentiva a crear nuevos. El proyecto facilitará el mantenimiento y/o asentamiento de la población, aumento de las rentas económicas y de los recursos de las administraciones locales, comarcales, provinciales, autonómicas y nacionales. El impacto se considera **positivo**.

### 5.24 IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO

No se han detectado impactos sobre el patrimonio arqueológico, al no haber restos en el área solicitada.

No obstante, cualquier hallazgo que pudiera producirse y pueda considerarse integrante del Patrimonio Cultural, durante las labores de explotación, deberá ser puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

## 6 VALORACIÓN CUALITATIVA DE ACCIONES Y FACTORES

Una vez cuantificada la magnitud de impactos producidos, estableceremos la valoración cualitativa de cada una de las acciones que han sido causa de ese impacto, así como de los factores ambientales que han sido objeto del mismo.

Esta valoración se puede establecer según dos criterios:

- Valoración Absoluta: consideramos que la importancia relativa de todos los factores del medio es la misma y por tanto la afección que sufran todos ellos debe ser considerada de la misma manera.
- Valoración Ponderada: establecemos una importancia relativa de los factores en función de su mayor o menor contribución a la situación del Medio, de tal forma que está quedara reflejada a través de unos coeficientes de ponderación. El valor de estos coeficientes vendrá expresado en Unidades de Importancia (UIP), de tal manera que el método considera un valor de 1000 UIP a la situación óptima del Medio, distribuyendo esta cantidad entre los diferentes componentes en función de su contribución al alcance de ese óptimo.

MATRIZ PONDERADA DE LOS IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA			UIP	IMPORTANCIA DEL IMPACTO $I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$												ABSOLUTA	PONDERADA			
				Acciones del Proyecto																
				Fase de explotación						Fase de restauración										
				Mantenimiento de viales y accesos	Desbroce de vegetación	Desagüe y drenajes	Arranque mecánico con excavadora	Carga de material	Transporte de materiales	Mantenimiento de maquinaria	Creación del hueco de explotación	Vertido de estériles, escombreras	Mantenimiento de puestos de trabajo	Tráfico de vehículos	Remodelado			Revegetación	Mantenimiento de puestos de trabajo	
VALOR I	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA																		
$1 \leq -75$	CRÍTICO																			
$-75 < 1 \leq -50$	SEVERO																			
$-50 < 1 \leq -25$	MODERADO																			
$-25 < 1 < 0$	COMPATIBLE																			
$1 \geq 0$	POSITIVO																			
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	35	-20	-23		-29	-20	-20			-20		-20	-20	28		-144	-5,04	
		Confort sonoro, ruidos y vibraciones	30	-23	-22		-23	-23	-23			-23	-23					-183	-5,49	
	Agua	Calidad del agua	30		-18					-22	-22					39		-23	-0,69	
		Recursos hídricos	30															0	0,00	
	Medio Terrestre	Calidad del suelo	40		-46				-28	-22						70		-26	-1,04	
		Recursos geológicos y edáficos	100				-69					-67			52			-84	-8,40	
Procesos	Drenaje natural	40		-27	-24						-32			33			-50	-2,00		
	Relieve	120								-48	28			54			34	4,08		
Medio biótico	Flora	Especies de interés	30		-26		-25	-25	-22						61		-37	-1,11		
		Formaciones vegetales	40		-31		-25	-25	-25						52		-54	-2,16		
	Fauna	Especies de interés	40		-21		-18	-18	-21					-18		36		-60	-2,40	
		Biotopos	40								-21				41		20	0,80		
	Procesos	Regeneración natural del hábitat	30		-23	-21	-25				-36	28			47	65		35	1,05	
		Corredores y pasos	30	-23					-21					-21				-65	-1,95	
Medio perceptual: Paisaje	Calidad intrínseca	60		-54						-40				51	51		8	0,48		
	Incidencia visual	60		-58						-36				48	43		-3	-0,18		
Medio socioeconómico y Cultural	Uso recreativo	Turismo, caza, pesca, act. Deportivas, etc.	10		-21					-21				22	41		21	0,21		
		Forestal, agrícola, ganadero, etc.	50		-21					-21				22	49		29	1,45		
	Población	Movimientos de población	10									34					34	0,34		
		Seguridad y salud de las personas	25	-21	-21	-18	-23	-23	-21	-21	-27	-21	34	-19	-21	-19	34	-187	-4,68	
	Acogida del territorio	Usos del suelo y Modelo territorial	25								-36				49	48		61	1,53	
		Vías de comunicación: Movilidad	25						-21				-21					-42	-1,05	
	Economía	Renta	25											34			37	31	102	2,55
		Empleo	25											34			37	31	102	2,55
		Actividades económicas	25											34			37	31	102	2,55
Recursos Adm. Públicas		25											34			37	31	102	2,55	
<b>ABSOLUTA</b>			<b>1000</b>	<b>-87</b>	<b>-412</b>	<b>-63</b>	<b>-237</b>	<b>-134</b>	<b>-202</b>	<b>-65</b>	<b>-407</b>	<b>-8</b>	<b>204</b>	<b>-122</b>	<b>314</b>	<b>753</b>	<b>158</b>			
<b>PONDERADA</b>			<b>1,0</b>	<b>-3</b>	<b>-17</b>	<b>-2</b>	<b>-12</b>	<b>-4</b>	<b>-7</b>	<b>-2</b>	<b>-24</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>-4</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>4</b>			

Tabla 86: Matriz ponderada de los impactos de la alternativa seleccionada

## 7 ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El cálculo de los valores de importancia de cada impacto se ha realizado según los parámetros de la tabla anterior.

Analizando la tabla anterior, la importancia del impacto puede tomar valores entre 13 y 100. En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

VALOR I	CALIFICACIÓN	SIGNIFICADO
$I \leq -75$	CRÍTICO	La afección es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.
$-75 < I \leq -50$	SEVERO	La afectación exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación es largo.
$-50 < I \leq -25$	MODERADO	Los efectos no precisan medidas correctoras o protectoras intensivas.
$-25 < I < 0$	COMPATIBLE	El impacto es irrelevante comparándolo con los fines y objetivos del proyecto.
$I \geq 0$	POSITIVO	Influye positivamente.

Tabla 87: Significado valoración de impactos

La suma de las importancias del impacto de cada elemento tipo por columnas nos identificará la agresividad de las distintas acciones, mientras que la suma por filas mostrará los factores de los medios más afectados.

La suma absoluta nos indica la agresividad intrínseca de una acción y la suma relativa o ponderada, la agresividad real sobre el medio, ya que la combinación de cada factor a la calidad del medio es distinta.

A partir del análisis de las matrices de impacto anteriores se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- Las acciones más agresivas (por columnas) son, por orden:
  - Desbroce de la vegetación (-412)
  - Creación del hueco de explotación (-407)
  - Arranque con excavadora (-237)
  - Transporte de materiales (-202)
- Las sumas absolutas por filas muestran que los factores del medio más afectados son, por este orden:

- Seguridad y salud de las personas (-187)
- Confort sonoro (-183)
- Calidad del aire (-144)
- Recursos geológicos y edáficos (-84)
- Por otro lado, se puede observar cómo el Medio Socioeconómico y cultural se encuentra afectado positivamente por la continuidad del proyecto pues se generarían impactos positivos sobre la economía de la zona.
- Los impactos sobre el relieve y paisaje se ven mitigados por las acciones enmarcadas dentro del plan de restauración.

Las medidas correctoras a implantar en la explotación deben ir encaminadas a intentar mitigar el efecto negativo el desbroce de la vegetación, la creación del hueco de explotación, el arranque con excavadora y el transporte de materiales.

Al realizar la valoración ponderada, estableciendo una importancia relativa de los factores en función de su mayor o menor contribución a la situación del Medio, se observa cómo los impactos son positivos o compatibles (siempre teniendo en cuenta la restauración propuesta).

## 8 VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS CON OTRAS EXPLOTACIONES DE LA ZONA

Una adecuada valoración del efecto acumulativo que la actividad extractiva tiene en el medio considera no solo la superficie afectada por el aprovechamiento proyectado, sino también las superficies de otras explotaciones del entorno, las características del ecosistema que afecten y el grado de restauración y de recuperación del medio que presenten.

Según se establece en el *Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas*, así como en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, se define:

- **Efecto simple** *aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.*
- **Efecto acumulativo** *aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal, similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- **Efecto sinérgico:** *Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia mayor que el efecto suma de las incidencias contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.*

El efecto acumulativo se refiere al incremento progresivo de pérdida de calidad ambiental cuando se prolonga en el tiempo la causa del impacto provocado por una acción determinada del proyecto o actividad. No se refiere a la acumulación de diferentes acciones de impacto sobre un factor o proceso ambiental o al incremento del impacto por la acumulación de diferentes causas, sino a la posibilidad del incremento del efecto del impacto producido por una acción al dilatarse en el tiempo.

Por otra parte, el efecto sinérgico requiere que:

- Varias causas o acciones de impactos incidan sobre un mismo elemento o proceso ambiental.
- El efecto producido provoque una pérdida de calidad ambiental superior a la simple suma que por separado produciría cada una de las causas o acciones de impacto.

En el Anexo I “*Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª*”, de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el grupo 2. Industria Extractiva dice:

a) *Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, y normativa complementaria, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:*

*7.º Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto.*

Según la interpretación dada para el estudio de sinergias y efectos acumulativos desde la aprobación de la ley en 2013, se han realizado estudios sobre estas disposiciones en un radio de 5 km desde la explotación de manera habitual en este tipo de proyectos.

Además, Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L. sometió en 2021 al procedimiento potestativo de consultas previas a la elaboración del estudio de impacto ambiental del Proyecto de explotación de la cantera "Pozo del Salto III", ubicada al NO de la Cantera Sara II solicitada en este documento a una distancia en línea recta de 7,8 km. En el informe del **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental** de fecha 24 de mayo de 2021, en el que se notifica el documento de alcance (grado de amplitud y nivel de detalle de la información que debe tener el estudio de impacto ambiental) señala en el punto 4, referente a los efectos acumulativos y sinérgicos, el estudio en un **radio de 5 km**.

Sin embargo, en la contestación por parte de la Dirección General de Ordenación del Territorio a la solicitud de la mercantil titular de este documento, a la Ampliación del Proyecto de Explotación de la Concesión para Recursos de la Sección C) Caolín denominada “Amparines”, nº 5.086, en el término municipal de Alcorisa (Teruel), dice lo siguiente: “*Con independencia del carácter cualitativo del análisis de efectos acumulativos y sinérgicos, que reduce la validez de los resultados, dicho análisis debería tener en cuenta todas las actuaciones generadoras de efectos sobre el territorio en un radio de 10 km*”.

Creemos que esta consideración del estudio de sinergias y efectos acumulativos de 10 km sobre el territorio obedece a lo dispuesto desde la “*Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos de Plantas Solares Fotovoltaicas y sus Infraestructuras de Evacuación*”, elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, donde se recomienda tener en cuenta los efectos acumulados y sinérgicos con otros tendidos eléctricos situados en el entorno de, al menos, 10 km.

Como no existe un criterio unificado para el estudio de los efectos sinérgicos y acumulativos para las explotaciones mineras y en aras de facilitar toda la información disponible, para que los órganos administrativos competentes, emitan una resolución afirmativa de este Estudio de Impacto Ambiental, se realizará el estudio sobre un radio de 10 km en el territorio para los efectos de las infraestructuras y se utilizará el radio de 5 km para los efectos de las explotaciones mineras, con centro en la explotación Sara II solicitada en este documento.

Según la información disponible en la aplicación informática del Catastro Minero, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, los derechos mineros existentes con alguna actividad en el pasado, dentro de un radio de 5 km de la explotación solicitada, son los que aparecen representados sombreados en la siguiente tabla:

Nombre del Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Nº Reg	Sustancia	Superf .	Uds .	Sec .
AMPLIACIÓN A BANDA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONES, S. A	Trámite/ otorgamiento	P. Investigación	6335	Arcillas	5.0	C	C
AMPLIACION A LUISA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONES, S. A	Trámite/ otorgamiento	P. Investigación	6336	Carbón	5.0	C	D
ARAGON FRACCION 1ª	ARCILLAS DE TERUEL, S. A	Trámite/ otorgamiento	C.Exp.Derivada	5912	Carbón	50.0	C	D
ARAGÓN FRACCIÓN 2ª	ENDESA S.A.	Trámite/ otorgamiento	Permiso de Investigación	6330	Carbón	35	C	D
ARAGÓN FRACCIÓN 2ª	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Otorgado	Permiso de Investigación	6308	Arcillas	5	C	C
BANDA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONES, S. A	Autorizado	Sec. A)	78	Arcilla Blanca	50.0	H	A
DEMASÍA A MARUJA	SAMCA	Otorgado	C. Expl. Directa	4595	Carbón	121.3	H	D
EL CORREDOR FRAC 1	VALDECINA MINERA S.A.	Otorgado	C. Exp. Directa	5472	Carbón	3	C	D
EL CORREDOR FRAC II Y Dª	VALDECINA MINERA S.A.	Otorgado	C. Exp. Directa	5472	Carbón	140.7	H	D
ELENITA	MINERA MARTÍN AZNAR S.A.	1ª prórroga	C. Exp. Directa	4012	Carbón	25	H	D
ESTELA	DAMREC ESPAÑOLA, S. A	Trámite/ otorgamiento	P. Investigación	6401	Arcillas	46.0	C	C
LA PALOMA	SAMCA	Trámite/ otorgamiento	P. Investigación	6524	Carbón	25	C	D
LAS MOJONADAS	PEDRO GRACIA ESPALLARGAS	Autorizado	Sec A)	181	Áridos	2,6	H	A
LUISA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONES S.A.	Autorizado	Sec A)	85	Arcilla roja	10	H	A
LUNA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONES S.A.	Trámite/ Otorgamiento	Permiso de Investigación	6484	Arcillas	5	C	C

Nombre del Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Nº Reg	Sustancia	Superf .	Uds .	Sec .
MARUJA	SAMCA	Otorgado	C. Expl. Directa	4595	Carbón	36	H	D
PILÓN	TODARCILLA S.L.	Otorgado	C. Expl. Directa	5901	Arcillas	18	C	C
SAN PEDRO	TODARCILLA	Trámite/otorgamiento	C. Exp. Derivada	5900	Arcillas	10	C	C
SARA	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Caducado	Sec. A)	153	Arena	4.84	H	A
SARA I	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Caducado	Sec. A)	211	Arena	40.587	H	A

Tabla 88: Derechos Mineros dentro del límite de radio de 5 km

Además de estos, sobre el Aragón Fracción 1ª 5912 y lindando al oeste con la explotación propuesta se encuentra el **Permiso de Investigación Caballero nº 5653** para recursos de la sección C), actualmente en fase de pase a concesión derivada.

Tal y como se explicó en el Capítulo III: Descripción del Medio Socioeconómico, en el epígrafe 2.8 Derechos mineros de la zona, de las explotaciones enumeradas dentro del radio de 5 km en la tabla anterior, los únicos en los que se aprecian actividad son:

- **Luisa 85, Ampliación a Banda 6335, El Corredor Fracción 1 5472, Las Mojonadas 181:** Derechos mineros en los que el análisis de la fotografía aérea histórica refleja movimientos de tierras (en algunos casos antiguos), y por lo tanto que ha habido actividad minera extractiva en algún momento.
- **Caballero nº 5653 y Aragón Fracción 1ª 5912.** Derechos mineros que actualmente se encuentran en fase de pase a concesión derivada y ampliación a sustancia, en el segundo caso, por lo que, si bien existe una actividad documental, no presentan actividad minera.

A continuación, se exponen los efectos acumulativos y sinérgicos de estos derechos mineros y demás infraestructuras de la zona, sobre los sistemas descritos en la Tabla del *Capítulo V, apartado 3.2 Establecimiento de los factores del medio afectados y definición de la afección.*

## 8.1 MEDIO ABIÓTICO

Normalmente, las actividades extractivas alteran el estado inicial de la zona a explotar en cuanto a lo que a los suelos se refiere. Lo más común y racional es utilizar el método de minería de transferencia, donde se establece un equilibrio entre la explotación y la restauración, simultaneando ambas labores, de forma que, conforme avanza la explotación se restaura la superficie afectada. Se considera que no existen efectos acumulativos ni sinérgicos, por la baja o la inapreciable actividad de los derechos mineros cercanos a Sara II y porque se dispone de mecanismos efectivos para la recuperación del suelo desde el punto de vista temporal conforme se incrementa el agente causante, es decir, la retirada del suelo.

La emisión de polvo a la atmósfera será mínima, salvo en momentos puntuales en los que el viento sople con fuerza y se junte con periodos secos, en los que el polvo será más visible. En cuanto al ruido hay que indicar que la maquinaria viene preparada de fábrica con silenciadores que evitan gran cantidad de ruido y dado el bajo grado de

mecanización de estas explotaciones, la suma de varias fuentes sonoras no implica que se multipliquen.

Los trabajos que se desarrollarán en la explotación Sara II, no se va a afectar ningún curso permanente de agua, por lo que no existirá efecto acumulativo. La escorrentía superficial de agua a encontrar en la explotación es la generada principalmente en el propio hueco en épocas de lluvias. Las aguas superficiales que se generan dentro de la explotación se recogerán en su interior.

En cuanto a las aguas subterráneas, la cota del fondo de corta que se prevé alcanzar no alcanza el nivel freático, por lo que no existe afección al mismo y por lo tanto a las aguas subterráneas.



Figura 99: Zonas protegidas de aguas potables. Fuente IDE Aragón

Como se ve en la figura, existen dentro del radio de 10 km zonas protegidas para el abastecimiento del agua potable, en ningún momento la explotación solicitada afectará

a alguna de esas áreas protegidas, no se considera que existan en estas áreas efectos sinérgicos o de acumulación debido a la explotación planteada.



Figura 100: Lugares de Interés Geológico. Fuente IDEAragon

En la figura podemos observar en el sur, a casi 9,5 km de distancia de la explotación un Lugar de Interés Geológico denominado “El Llovedor y Sinclinal de la Atalaya”, por supuesto no habrá ningún efecto sobre este yacimiento geológico.

Los demás elementos que conforman el medio abiótico no están representados con una capa dentro del visor IDEAragon,

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, podemos concluir:

- Considerando la actividad del resto de explotaciones (la que más actividad tiene, Luisa, se sitúa al noreste a una distancia de 4,25 km), la dirección de los vientos

dominantes, la distancia a los núcleos urbanos y la producción prevista para la solicitada Sara II, hace que no existan efectos acumulativos ni sinérgicos sobre la atmósfera.

- Considerando las direcciones del drenaje natural existente, la no afección del nivel freático de la zona y que no se afectan a las áreas de protección de las aguas potables, no existirá acumulación de efectos ni se producirán sinergias sobre las aguas.
- Tampoco habrá efectos acumulativos ni sinérgicos sobre los suelos de la explotación, puesto que la cobertura vegetal se irá retirando conforme se avance con el frente de explotación, sin provocar grandes áreas desnudas de vegetación ni grandes superficies desbrozadas en corto espacio de tiempo. Los suelos retirados serán acopiados y utilizados posteriormente por la restauración planificada. Además de lo anterior, no se aprecian grandes claros de suelo sin vegetar en el área estudiada.
- Si bien todas las explotaciones mineras a cielo abierto modifican el relieve en su zona de afección, si se observa a nivel global estos impactos se minimizan y se integran en el relieve propio del terreno. Las áreas afectadas por las explotaciones mineras próximas a la explotación solicitada son de superficies reducidas y están a suficiente distancia para que no exista una acumulación o sinergia entre estas y la solicitada Sara II.

## 8.2 MEDIO BIÓTICO

Dada la temporalidad de la explotación y la implantación de medidas correctoras como la revegetación con especies autóctonas, es posible la recuperación del efecto causado por la actividad, aunque sea a largo plazo.

El polvo que se produce como consecuencia de la actividad en la explotación, al posarse sobre las hojas de las plantas, reduce la capacidad de síntesis y modifica la dinámica de las estomas, por lo que disminuye la actividad primaria de la vegetación, siendo que el tránsito podría provocar un aumento de las partículas en suspensión.

El impacto como consecuencia del continuo reposo de polvo en la vegetación podría ser calificado como acumulativo, se deberán regar las pistas de acceso con frecuencia para eliminar el exceso de polvo acumulado en las vías para que este no se levante al paso del tráfico y repose sobre las plantas aledañas.

La actividad que se pretende desarrollar resulta agresiva sobre el medio, ya que se deberá decapar una parte importante del área antes de comenzar los trabajos de extracción. Esta retirada de tierra vegetal se hace para, posteriormente, utilizarla en la fase de restauración.

Además de lo anterior, la fauna que se localice en las inmediaciones del área a afectar será desplazados a los terrenos aledaños, ya que con el tránsito de la maquinaria y con la ocupación de las personas del espacio natural, estos deberán buscar refugio en lugares menos ruidosos. Por suerte el ecosistema del área no es único y los terrenos

próximos a estos son de características muy similares o idénticas que podrán usar. Una vez restaurados los terrenos, la fauna volverá a ocupar los terrenos de manera intrínseca.

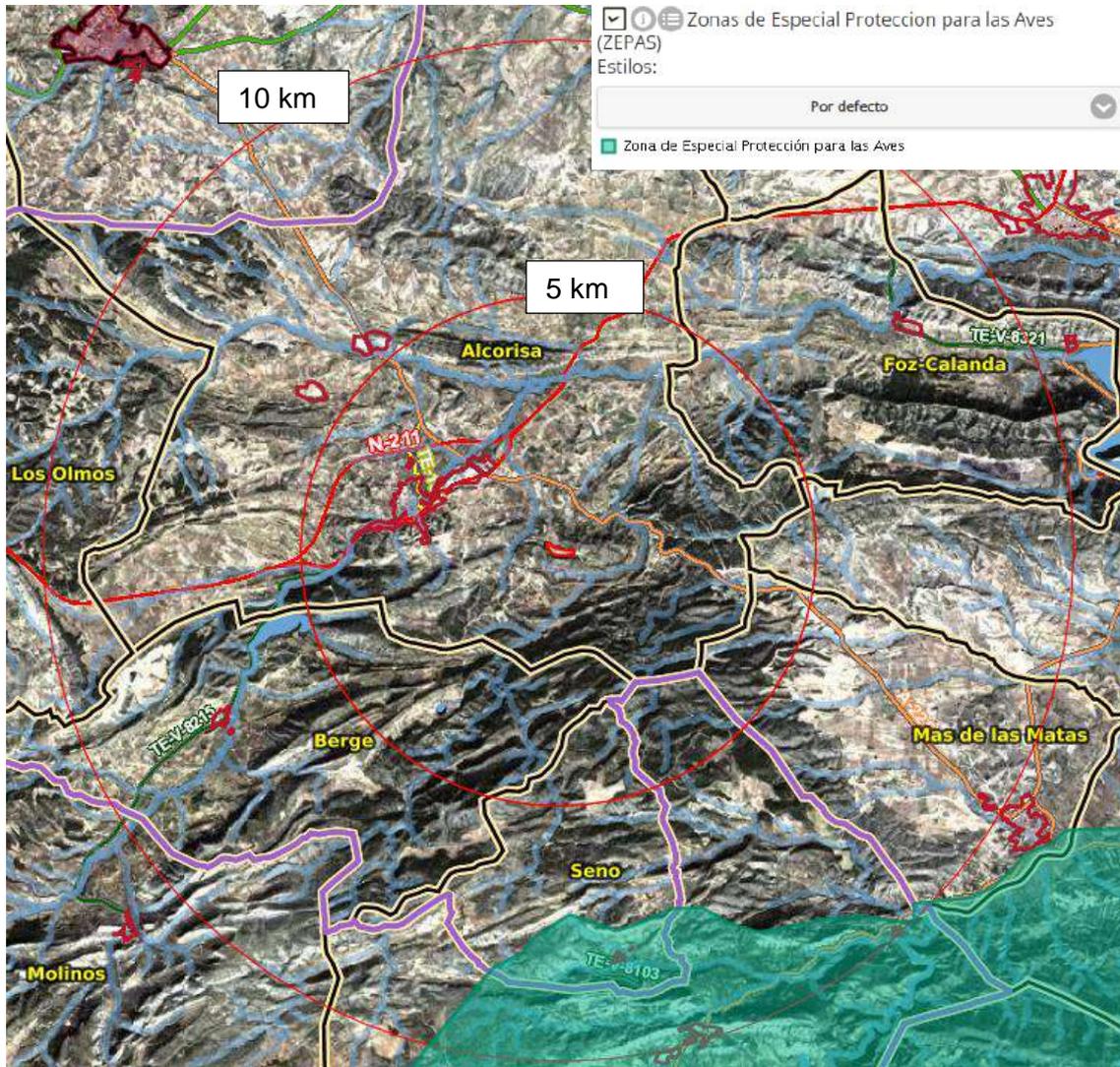


Figura 101: ZEPA Río Guadalope. Fuente IDEAragon

Como puede observarse en la figura anterior, existe una Zona Especial de Protección de Aves (ZEPA) denominada “Río Guadalope” al sur de la explotación a una distancia de unos 7,5 km. No se estima que la explotación pueda afectar de ninguna manera a la ZEPA, no habrá efectos acumulativos ni sinérgicos.

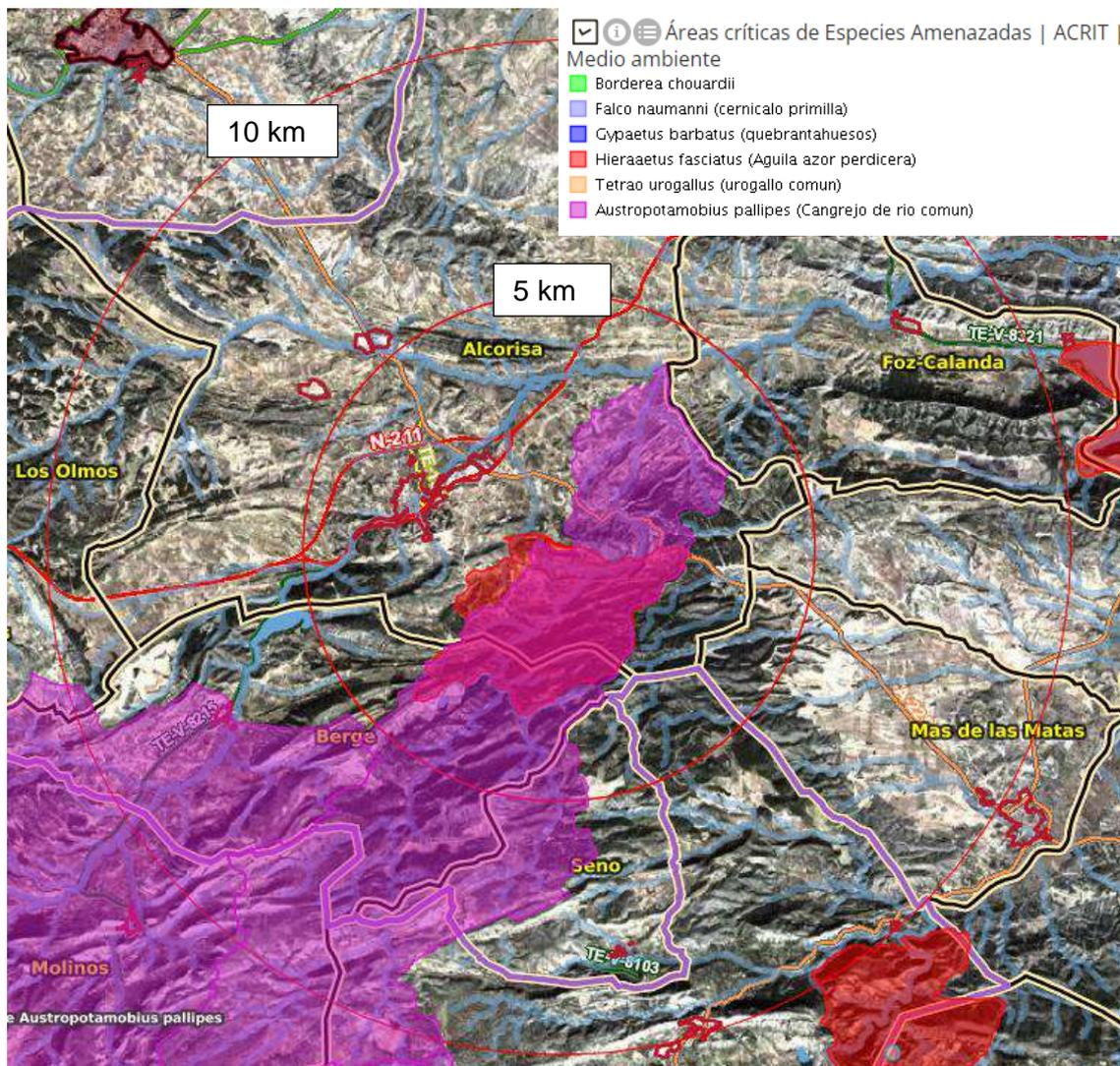


Figura 102: Áreas Críticas de Especies Amenazadas. Fuente IDEAragon

Como puede verse en la figura y ya se describió en el inventario de la fauna, concretamente en el Capítulo II: Descripción del Medio Abiótico en el epígrafe 2.3.2.4 Especies de fauna protegida, la explotación se sitúa sobre terrenos delimitados como área crítica del águila azor-perdicera y muy próxima a la del cangrejo de río.

Hay que señalar que el área solicitada para este proyecto apenas ocupa el 6% del total delimitado como área crítica del águila azor-perdicera, que, aunque se localice muy próxima al área crítica del cangrejo de río, en el área propuesta no existe ningún curso de agua permanente, lugar donde tienen su hábitat este tipo de especie.

No se estima que la explotación por si sola afecte a las dos especies mencionadas. Observando las explotaciones mineras otorgadas en la zona, la mayoría se localizan al suroeste de Sara II, es decir sobre el área crítica del cangrejo de río y a una distancia, la más cercana, a aproximadamente 3,5 km en línea recta. Se podría considerar un efecto sinérgico sobre el área crítica de la especie, ya que dentro del espacio estudiado y sobre esa área hay más de 10 explotaciones otorgadas.



- Con respecto al águila azor-perdicera también se podrían considerar efectos sinérgicos ya que se está en una situación parecida a la del cangrejo de río, pero al ser explotaciones con trabajadores y maquinaria en movimiento, no se estima que la especie interactúe con los elementos móviles.
- La regeneración del hábitat será de forma paulatina, conforme se vayan realizando los trabajos de restauración, habrá un efecto acumulativo sobre la regeneración.

### 8.3 MEDIO PERCEPTUAL

A pesar de que la superficie afectada ocupa 6,33 hectáreas el acceso visual desde las zonas donde es más frecuente su observación es reducido.

El derecho minero que tiene más actividad es la explotación Luisa que se localiza a 4,25 km al noreste de Sara II. No hay visión directa entre las mismas, por tanto, no habrá un efecto sinérgico sobre el paisaje dentro de la cuenca visual de 5 km.

Una vez se superan los 5 km, la visión del individuo no es capaz de distinguir más allá de formas y colores, no apreciando en las modificaciones del entorno cuando se supera esa barrera. Por tanto, además de no haber sinergia entre las explotaciones de la zona, no habrá efecto acumulativo.

Por lo expuesto, se prevé que las labores que se desarrollen sobre los terrenos solicitados para la explotación minera Sara II, no provoquen efectos acumulativos ni sinérgicos, puesto que en la cuenca visual estudiada no se observan elementos que puedan relacionarse para producir los efectos nombrados.

Las medidas de restauración, como el remodelado del hueco, la revegetación y un buen plan de vigilancia, devolverá a la zona su calidad paisajística previa.

### 8.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Se prevé que se aumente el tráfico de vehículos pesados que circulan por la carretera A-225 desde el área de explotación hasta la planta de tratamiento que tiene la mercantil titular de este documento en Alcañiz (Teruel). Los camiones que se estiman circulen por esta carretera serán los siguientes:

$$N^{\circ} \text{ camiones} = \frac{\text{Producción}}{\text{días trabajados} \times \text{capacidad}} = \frac{30.000 \text{ t/año}}{220 \text{ días} \times 25 \text{ t}} = 5,45 \text{ camiones día}$$

Aproximadamente y según producción, al día circularán entre 5 y 6 camiones para obtener las 30.000 toneladas previstas de extracción al año.

Esto provocará un efecto sinérgico sobre la carretera, que verá aumentada su volumen de tráfico; no obstante, la circulación de 5 camiones al día en la carretera nacional 211 hasta la fábrica situada en Alcañiz no supone un incremento notorio en el tráfico registrado habitualmente.

De las demás explotaciones se desconoce la ruta de los camiones que transportan los materiales extraídos de sus respectivas minas.

Al inicio de las labores el uso de los terrenos cambiará a minero, por tanto, se prohibirán la caza, las actividades deportivas y cualquier otra actuación que no tenga que ver con los trabajos extractivos. El cambio del uso del suelo no generará efectos sinérgicos o acumulativos.

Cualquier actividad laboral conlleva aparejados los riesgos inherentes a los puestos de trabajo que no han podido ser eliminados en origen y que durante las labores extractivas se deberán tener todas las precauciones y disposiciones activas para evitar lesiones o daños tanto a los trabajadores, como a las personas que esporádicamente puedan circular cerca de la zona e incluso estas medidas llevarán consigo la adecuada protección del medio ambiente. No habrá efectos acumulativos, pero si sinérgicos hacia la seguridad de las personas.

Los efectos positivos del desarrollo de los proyectos mineros promueven las condiciones favorables para propiciar el asentamiento y/o mantenimiento de la población en el territorio y beneficio en la economía general de la zona, así como el incremento de rentas y recursos para las administraciones, por lo que el efecto acumulativo es beneficioso.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, podemos concluir:

- Con la puesta en marcha de la explotación se producirá un ligero aumento de tráfico en la N-211 que no será significativo. El recorrido por la carretera A-225 es de apenas 1 Km, por lo que tampoco se considera significativo.
- Que los efectos sinérgicos de la seguridad de las personas que trabajen en la explotación deberán tener una evaluación de riesgos y una planificación preventivas que minimicen y eviten cualquiera de los riesgos aparejados a los puestos de trabajo.
- Atendiendo a los impactos sobre el medio socioeconómico, se va a producir un impacto acumulativo y sinérgico positivo sobre la población y sobre la economía de la zona, si finalmente se pone en marcha la explotación.

## **CAPÍTULO VI. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS**

En este apartado se proponen todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para atenuar, controlar y restaurar los impactos negativos significativos que se han detectado en el proyecto. Como se ha comentado anteriormente, la valoración del impacto del capítulo anterior incluye ya la aplicación de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias correspondientes, las cuales se especifican en su caso.

La implantación de estas medidas debe acompañar siempre al desarrollo del proyecto, para asegurar el uso sostenible del territorio afectado por la ejecución y puesta en marcha del mismo. Esto incluye tanto los aspectos que hacen referencia a la integridad del medio natural y la protección ambiental, como aquellos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad implicada.

La corrección de los efectos ambientales negativos derivados de un proyecto de estas características debe basarse preferentemente en la prevención y no en el tratamiento posterior de los mismos. Esto se justifica no sólo por razones puramente ambientales, sino también de índole económica, pues el coste de los tratamientos suele ser muy superior al de las medidas preventivas. No obstante, debe considerarse la posibilidad de que el impacto se produzca inevitablemente y sea necesario minimizarlo, corregirlo o compensarlo.

Dichas medidas han sido descritas para la alternativa seleccionada del proyecto, con el objeto de asegurar la mejor adecuación ambiental del mismo.

### **1 MEDIDAS PREVENTIVAS**

Las medidas preventivas se aplican previamente a la ejecución de las actividades que causan los impactos, planteadas para evitar que se produzca el impacto.

En general las principales medidas preventivas han consistido en la planificación y ordenamiento de la explotación, diseño de un hueco compatible con la morfología del entorno durante la fase de explotación como al final en la fase de abandono.

Las medidas correctoras se ejecutan durante la realización de los trabajos y al final de estos. Serán realizadas una vez producido el impacto.

El medio en el que se desarrolla la actividad se corresponde con un ecosistema simple, actualmente antropizado por antiguas actividades mineras y por la actividad agrícola que existe actualmente, por lo que uno de los principales objetivos de la restauración es la reintroducción de la comunidad biológica original y la integración paisajística.

## **2 MEDIDAS CORRECTORAS**

### **2.1 DE IMPACTOS SOBRE MEDIO ABIÓTICO**

#### **2.1.1 De impactos en la atmósfera**

##### *2.1.1.1 De la calidad del aire*

Las tareas de limpieza de terrenos y acondicionamiento de accesos se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, en días en que la fuerza del viento no implique un alto riesgo de suspensión de materiales.

Se hará un mantenimiento efectivo de los viales de acceso para evitar la formación de polvo y la acumulación de barro en las vías de comunicación por el tránsito de camiones.

Se cumplirá con lo preceptuado en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 «Protección de los trabajadores contra el riesgo de polvo y sílice cristalina respirables», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Se controlará, mediante riego, la suspensión de polvo en las operaciones de tránsito de vehículos y maquinaria, prestando especial atención a las pistas de acceso y zonas sin asfaltar, con el fin de afectar lo menos posible al ser humano y a las especies de flora y fauna del entorno.

Se optimizará el uso de los vehículos permitiendo el máximo ahorro de combustibles que resulte operativamente posible con el objetivo de reducir los costes ambientales en cada actividad que los involucre.

Se comprobará el correcto funcionamiento y puesta en servicio de los vehículos que actúen en la explotación, efectuando los correspondientes controles de emisión de gases y las revisiones de los equipos que establezcan los fabricantes. De esta manera se reducirá el ruido y la emisión de gases contaminantes, además de que se reducirá el riesgo de averías y potencial vertido accidental de líquidos contaminantes.

Las revisiones periódicas a que se someten las máquinas para dar cumplimiento a las Disposiciones Internas de Seguridad en Maquinaria y, en particular, los equipos de inyección Diesel y demás componentes influyentes, hacen que se esté siempre dentro de los límites de contaminación permitidos, para motores y vehículos de su clase, en el Decreto 3025/1971 de 9 de Agosto de 1971 y la Orden de 28 de febrero de 1975 para su aplicación y Decreto 1439/1972 de 25 de mayo sobre Homologación de Vehículos, referente a ruidos.

Se debe dejar constancia que, al iniciarse la actividad y a lo largo de ésta, se entrará dentro de las previsiones que señalan la ITC 07.1.03 (Desarrollo de Labores 5-Maquinaria).

Las cabinas de los vehículos (palas, camiones...) deberán estar dotadas de aire acondicionado o filtrado.

Las pistas y la plaza deben mantenerse con un grado de humedad suficiente para evitar la puesta en suspensión del polvo depositado en ellas, utilizando, en caso necesario, sustancias que consoliden y mantengan la humedad del suelo.

Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios evitando que se acumule polvo que posteriormente se puedan poner en suspensión. Cuando existan acumulaciones de polvo en distintos puntos de la explotación, éstos se retirarán a la mayor brevedad posible.

Se utilizarán equipos de protección individual para evitar la exposición de operarios ante polvo en suspensión, siempre que sea necesario.

#### *2.1.1.2 De la producción de ruidos y vibraciones*

Se temporalizarán las obras de forma adecuada, proyectando las actuaciones más ruidosas de forma que no coincidan en el tiempo.

Los ruidos, al ser producidos por máquinas en movimiento, no pueden ser eliminados, estos sólo se producirán en días laborables y, de una manera intermitente. La situación de las explotaciones, alejadas de los núcleos habitados condiciona que estos ruidos no pueden ser considerados molestos.

Respecto al posible impacto acústico, el control consistirá en cumplir la Normativa vigente al respecto, efectuando un mantenimiento correcto de los vehículos y mecanismos que provocan el ruido. Se deberá establecer el control de los valores de ruido periódicamente, según los valores límite que marca la *Ley 7/2010 de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón*.

Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.

La maquinaria empleada se ajustará a lo establecido en el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*, disponiendo de marcado CE.

Se desarrollará un mantenimiento adecuado de la maquinaria, lo cual eliminará los ruidos de elementos desajustados o desgastados.

No se prevé actividad nocturna de la explotación, salvo situaciones de emergencia.

Respecto al efecto sobre las personas, hay que tener en cuenta que sólo puede afectar a los propios trabajadores de la explotación, que será personal cualificado, y se tomarán las medidas de seguridad necesarias para la minimización del impacto.

### 2.1.2 De impactos en el agua

La actividad minera no va a afectar a la red de drenaje principal ni a ningún acuífero, puesto que el nivel freático se encuentra por debajo de la cota de excavación.

La afluencia de agua a la zona afectada va a ser escasa debido a que no se va a afectar a ningún curso de agua permanente, a la reducida cuenca vertiente que comprende la ladera en la que se sitúan la superficie de explotación y a la disposición topográfica elevada.

Se construirán canales perimetrales por encima de la cabeza del talud S de la explotación, para evitar que las aguas de escorrentía penetren en la explotación. La escorrentía superficial de agua que nos podemos encontrar en la explotación es la generada en la propia zona de explotación en épocas de lluvia.

El agua de escorrentía que se genere dentro de la explotación se evacuará al propio hueco si las aguas arrastran finos; en las zonas donde aún no se haya explotado, el agua continuará su cauce normal.

Así pues, la actividad minera no va a afectar a la red de drenaje principal ni a ningún acuífero, puesto que el nivel freático se encuentra por debajo de la cota de excavación.

Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de explotación y del medio (en talleres adecuados). De esta manera no existirán fluidos de estas características disponibles para ser arrastrados por el agua de escorrentía. En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados.

En el caso de vertido accidental de estos materiales, se limpiarán y recogerán, depositándolos en contenedores para su posterior retirada por gestor autorizado de este tipo de residuos, para que no afecten a las aguas de escorrentía ni a las que puedan infiltrar.

Se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.

### 2.1.3 De impactos en el medio terrestre

#### 2.1.3.1 De la calidad del suelo

El objetivo es la corrección del impacto sobre el suelo de la explotación y recuperar el estado previo del terreno afectado en el menor tiempo posible, al finalizar los trabajos.

Se deberá retirar y acopiar la tierra vegetal de todas las superficies ocupadas por la explotación (zonas de labores, escombreras, lugares de acopio de material, caminos y vías de acceso y zonas de tránsito, etc, que estará depositada el área de acopios para

ser utilizados en el momento que se comience a restaurar cada zona. Este acopio deberá conservarse debidamente hasta su reimplantación.

Las labores de retirada de tierra vegetal se realizan de manera coordinada con la explotación y sobre la superficie prevista a explotar, para utilizarla posteriormente en las labores de restauración. El avance de la explotación supone la eliminación de la capa fértil de suelo de unos 15 cm de espesor medio.

La retirada y apilamiento de la tierra vegetal debe llevarse a efecto, con cuidado, para evitar su deterioro por compactación y así poder conservar la estructura del suelo, la existencia de microorganismos aeróbicos, etc. Para ello debe evitarse el paso reiterado de maquinaria sobre ella. En su almacenamiento, estos materiales se protegerán del viento, la erosión hídrica y de contaminantes que reduzcan o alteren la capacidad vegetativa.

Se preservará, siempre que sea viable, la capa herbácea y subarborescente original del suelo, con la finalidad de mantener en superficie una capa fértil que facilite la restitución de la vegetación con mayor velocidad, controlando de este modo a corto plazo la eventual erosión por escorrentía en las zonas de pendiente acusada.

En el caso de que la tierra vegetal vaya a permanecer acopiada más de 12 meses, como es el caso, deberá ser estabilizada mediante la siembra de una mezcla de semillas de leguminosas y gramíneas, para protegerla de la erosión y preservar sus características edáficas (estructura, nutrientes, vida bacteriana, etc.).

Los acopios temporales de tierra vegetal se localizarán en zonas llanas y su pendiente no superará los 20°.

Se evitará la compactación de suelos con máquinas pesadas al revegetar.

La manipulación de la tierra vegetal nunca se realizará en condiciones de excesiva humedad.

Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán siempre que sea posible en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de explotación y del medio (en talleres adecuados). En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados.

En caso de contaminación accidental del suelo, se depositará el suelo afectado en un contenedor para su posterior retirada por gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se reunirán todos los desechos sólidos (envases, plásticos, etc.) y las chatarras o desechos de maquinaria para su traslado a vertederos controlados.

Previamente a la reposición de tierra vegetal acopiada, el substrato deberá estar llano, sin irregularidades ni huecos por los que pueda perder parte de la tierra vegetal que se deposite encima, pero sin una compactación excesiva que pudiera dificultar el drenaje

hacia el subsuelo del excedente del agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. En caso de encontrarse el substrato excesivamente compactado, deberá realizarse una labor de subsolado o ripado previa o posteriormente a la extensión de tierra vegetal, pero con cuidado de no hacer aflorar el estéril a la superficie y de no mezclarlo con la tierra vegetal. No es preciso el arado del suelo reconstituido, pues ya se encontrará aireado tras su extensión y no es necesario voltearlo para enterrar la vegetación. Se realizarán las labores agrícolas superficiales necesarias para la conformación de la cama de siembra (paso de cultivador, gradas, rulo desenterrador...).

La manipulación de los suelos acopiados y las labores preparatorias para la siembra deberán realizarse con el adecuado tempero del suelo, evitando condiciones de excesiva sequedad o de alto grado de humedad.

Finalmente se abonará con fertilizantes para el enriquecimiento del suelo.

#### *2.1.3.2 De los recursos geológicos*

Se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesaria afectar, controlando las operaciones de movimiento de tierras.

Se cumplirán con las directrices marcadas en el diseño de la explotación.

Serán utilizados aquellos caminos y pistas existentes, habilitando nuevos accesos sólo en caso necesario. Estas nuevas vías serán analizadas minuciosamente de manera que se asegure la mínima afección.

#### **2.1.4 De impactos en los procesos del medio abiótico**

Planificar detalladamente los movimientos de tierra con la finalidad de reducir al máximo las superficies de suelo alteradas y las actuaciones de restauración posteriores.

Impedir el tránsito de maquinaria o aparcamiento de esta fuera de la zona de obras y, en su caso, de la zona delimitada para su movimiento.

Minimizar la escorrentía mediante implantación de vegetación adecuada favoreciendo la infiltración del agua de lluvia y evitando la erosión en zonas sensibles.

### **2.2 DE IMPACTOS SOBRE MEDIO BIÓTICO**

#### **2.2.1 De impactos en la flora**

Se colocarán señalizaciones en el terreno de los límites de explotación y sus accesos de manera que no será posible afectar otras superficies vegetales.

Vigilar el tránsito de maquinaria pesada y restringirlo al máximo, evitando su acceso a las zonas naturales.

Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de emisión de polvo.

Priorizar y potenciar la conservación de la vegetación autóctona y en particular de ejemplares o especies notables que pudiera haber en la zona.

La restauración se efectúa con una selección de taxones correspondiente a las especies propias del hábitat en la zona según se describe en el capítulo de revegetación.

Se evitará la introducción de especies exóticas, susceptibles de convertirse en invasoras en las zonas a ajardinar o restaurar.

La restauración se efectúa con una selección de taxones correspondiente a las especies propias del hábitat en la zona según se describe en el capítulo de revegetación.

La plantación incluirá, cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios suficientes o calidad adecuada, aporte de tierra vegetal, fertilizantes y enmiendas y los laboreos necesarios.

Conservar la flora autóctona, saneando la materia vegetal muerta y eliminando las especies parásitas e introducidas que generen situaciones de competencia.

Para el acceso a la zona objeto de explotación no será necesario la apertura de nuevos caminos, ya que se utilizarán los ya existentes que serán acondicionados y se mantendrán en perfectas condiciones para permitir el paso de vehículos.

Las labores de revegetación se detallan en el apartado de revegetación, que se refleja más adelante.

### **2.2.2 De impactos en la fauna**

Se evitará afectar cualquier superficie que no sea estrictamente necesaria para las labores de explotación.

La circulación de vehículos y de personas deberá ceñirse a los caminos, sobre todo durante la época de reproducción.

Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de generación de ruidos.

Liberar a los pequeños mamíferos y otros vertebrados que caigan en las zanjas o hueco de explotación tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos de explotación.

Se retirarán por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados y los neumáticos fuera de uso, o cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.

El tráfico rodado, tanto de maquinaria en obra como de vehículos privados limitará su velocidad para evitar atropellos.

Con objeto de recuperar la flora y los hábitats faunísticos y facilitar la integración paisajística se procederá según se indique en el plan de restauración a la plantación y siembra de especies autóctonas en los lugares previstos para restaurar.

### **2.2.3 De impactos en los procesos del medio biótico**

Se impedirá la liberación y plantación de especies alóctonas.

Se retirarán los posibles animales muertos detectados en el entorno de explotación.

Con objeto de recuperar la flora y los hábitats faunísticos y facilitar la integración paisajística se procederá a la plantación y siembra de especies autóctonas en los lugares previstos para restaurar.

Resultará conveniente procurar el acopio de semillas autóctonas del propio entorno de la explotación minera.

La plantación incluirá, cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios suficientes o calidad adecuada, fertilizantes y enmiendas, aporte de tierra vegetal, y los laboreos necesarios.

Liberar a los pequeños mamíferos que caigan en las zanjas producidas por las excavaciones tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos.

En el caso de que fuera necesaria la colocación de cerramientos en alguna zona, se habilitaran pasos a los pequeños mamíferos en los puntos que interconecten superficies con vegetación natural.

## **2.3 DE IMPACTOS EN EL MEDIO PERCEPTUAL**

En el diseño de la explotación se ha tenido en cuenta las posibles afecciones paisajísticas, eligiendo un área con la menor accesibilidad visual favorecida por la disposición de pantallas visuales naturales, dentro del rango que te ofrecen los recursos naturales.

Las superficies afectadas por la explotación se restaurarán con las especies autóctonas para favorecer una adecuada integración paisajística.

Se eliminarán las pistas generadas que no vayan a ser utilizadas después de las labores de explotación.

Los accesos ya existentes que hayan sido utilizados durante las labores de explotación y restauración serán debidamente acondicionados y se dejarán en perfecto estado.

Una vez finalizada las labores de explotación y de restauración de los terrenos afectados, o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, se recogerá todo tipo de material, maquinaria, desperdicios y restos que pudieran quedar

en el entorno (cajas, embalajes, bidones, residuos y cualquier tipo de basura que se pudiera haber generado), llevándolos a vertedero autorizado y dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza.

Las labores de restauración están previstas que se compaginen con las labores de extracción, consistentes en el relleno del hueco, carente de recurso por haber sido ya explotado, con los estériles obtenidos de la producción, después se extenderán las tierras vegetales acopiadas y se realizará la plantación, según la zona.

Se procederá a realizar una restauración y revegetación del terreno, tal y como establece más adelante (remodelado del terreno, extendido de tierra vegetal, siembra y plantación).

## **2.4 DE IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

### **2.4.1 De impactos sobre el turismo, caza, pesca, actividades deportivas, etc.**

Dentro de los límites de la explotación se prohibirá el acceso a todo el personal ajeno a la misma.

Se prohibirán todas las actividades de ocio o de cualquier otra índole que no sean las propias a realizar por parte de la explotación minera.

Con la restauración y el abandono posterior de la ocupación, se restablecerán las actividades que se estuvieran llevando a cabo actualmente.

### **2.4.2 De impactos en los usos forestales, agrícolas, ganadero, etc.**

Se modificará el uso del terreno a uso minero mientras dure la vida útil de la explotación.

Finalizadas las labores de extracción y de restauración, con el abandono de la zona, el uso del suelo volverá al uso preoperacional.

### **2.4.3 De impactos sobre los movimientos de población y sobre la seguridad de las personas**

No se prevén medidas correctoras dirigidas a corregir el mantenimiento y/o aumento de población al tratarse de un impacto positivo.

Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas y trabajadores de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización inexistente en el ámbito de la explotación. Esta es la práctica que viene desarrollando la empresa desde sus inicios y en las demás explotaciones en la que es titular.

Se procederá, en su caso, a la instalación de balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, explotación, accesos, límites de velocidad, etc.

Se propone un seguimiento de la evolución de los taludes a medida que se desarrollen los trabajos, con el fin de actuar en caso de necesidad.

Evitar que durante las labores de arranque del material haya personas o material en las inmediaciones, para lo cual se determinará un perímetro de seguridad.

La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.

Se establecerán los medios necesarios para evitar la propagación de incendios: extintores, etc., especialmente en actuaciones con riesgo y en épocas determinadas.

Se colocarán topes conforme avance la explotación, en sus límites, evitando así el riesgo de caídas a distinto nivel tanto de las personas como de los animales.

#### **2.4.4 De impactos sobre los usos del suelo y las vías de comunicación**

Se restablecerá en la medida de lo posible los usos en situación preoperacional.

Se controlará, mediante riego, la suspensión de polvo en las operaciones de tránsito de vehículos y maquinaria, prestando especial atención a las pistas de acceso y zonas sin asfaltar, con el fin de afectar lo menos posible al ser humano y a las especies de flora y fauna del entorno.

Se optimizará el uso de los vehículos permitiendo el máximo ahorro de combustibles que resulte operativamente posible con el objetivo de reducir los costes ambientales en cada actividad que los involucre.

La explotación no supondrá un aumento en la densidad del tráfico de vehículos pesados respecto al actual.

#### **2.4.5 De impactos sobre la renta, empleo, actividades económicas y recursos de las Administraciones Públicas**

Los impactos identificados en este ámbito son fundamentalmente de signo positivo, lo que no impide la adopción de una serie de medidas que potencien estos efectos.

Las medidas propuestas en cuanto a los efectos positivos son:

- Potenciar al máximo la subcontratación a empresas de la zona afectada, tanto de construcción como industriales, como medida de desarrollo de la economía de la comarca.
- Atender a los compromisos derivados de las licencias municipales y contrato de arrendamiento del canon de explotación.

#### **2.4.6 De impactos en el patrimonio**

No se localiza ningún yacimiento arqueológico en la zona donde se desarrolla la actividad minera, por lo que no es previsible que se produzcan afecciones sobre este tipo de Patrimonio.

No obstante, cualquier hallazgo que pudiera producirse y pueda considerarse integrante del Patrimonio Cultural, durante las labores de explotación, deberá ser puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria del Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de Aragón.

## CAPÍTULO VII. PLAN DE RESTAURACIÓN

La corrección de impactos identificados se va a materializar mediante un plan de restauración.

Los trabajos de restauración se incorporan a la explotación ya que de ella depende la viabilidad ambiental del proyecto.

Es evidente que el importante movimiento de tierras que ésta y todas las explotaciones mineras a cielo abierto requieren, prevé un resultado final que afectará por completo al medio físico y paisajístico, al igual que al equilibrio ecológico de su entorno. Tanto el paisaje como el medio físico son unos bienes culturales universales y, como tales, hay que considerar si no su restauración en sentido estricto, sí su rehabilitación.

El fin que se persigue es la integración en el entorno de los terrenos afectados por la explotación, de tal forma que al finalizar la misma el impacto causado sea bajo. Será necesario, por tanto, reconstruir los suelos, no desde el punto de vista edáfico, sino en el sentido biológico: un suelo biológicamente funcional, con microorganismos capaces de descomponer y mineralizar la materia orgánica para alimentar las plantas y materia orgánica que nutra a los propios microorganismos.

La restauración de las superficies afectadas depende en gran medida del uso posterior que se le vaya a dar a la zona.

Se restaurarán y revegetarán todas las superficies afectadas por la explotación, incluidas las zonas de acopio, etc.

### 1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

#### 1.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

El Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, introduce la obligación de abordar la gestión de residuos mineros que se generen, enfocada a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación.

El Real Decreto 975/2009 de 12 de junio, fue analizado por la Comisión Europea que concluyó en la necesidad de realizar una serie de modificaciones en el citado Real Decreto; por ello se promulgó el Real Decreto 777/2012 de 4 de Mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009 de 12 de Junio.

El apartado c) del artículo 3.7 tanto del Real Decreto 975/2009, como del 777/2012, definía lo que se debe considerar como "Residuo Minero". En ambos decretos determinaba simplemente que son "... aquellos residuos sólidos o lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico... siempre que constituyan residuos tal y como se definen en la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados".

La ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados, ha sido derogada por la ley 7/2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular, donde se define en su artículo 2:

*al) residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.*

Por tanto, no se considera residuo minero el estéril, tierra vegetal, subproductos o rechazos de los cuales el poseedor no tenga intención de desprenderse, y que se acopie o se transfiera directamente con el fin de usarlo posteriormente para la rehabilitación y restauración de la zona afectada por los trabajos de explotación o investigación ejecutados en el Derecho Minero.

Por su propia naturaleza, los residuos mineros que se originarán por la realización de estas labores extractivas, se encuadran en la tipología de residuos mineros descrita en el Anexo I del Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras en el que se define el concepto de «residuo minero inerte» como:

*“aquel que no experimente ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.”*

El aprovechamiento de las arenas tipo A se estima en un 90% y el de tipo B en un 80%.

El estéril a extraer está constituido calizas y margas verdosas del Vraconiense, las arcillas grises y rojas situadas a techo del tramo B de arenas, y el rechazo de los tramos de arena A y B. Una vez extraído, este material llega a esponjarse hasta un 35% de su volumen inicial. Además, para llegar al fondo de explotación previsto, es necesario retirar parte del material de escombrera de la antigua explotación, que experimenta un esponjamiento del 20 %.

Todo el estéril generado en la explotación de los recursos se utiliza para el relleno del hueco creado.

No se descarta el relleno con materiales inertes procedentes de excedentes de excavación, que cumplan las condiciones establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición., que en su artículo 2 define residuo inerte como:

*“aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente*

a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”.

En este caso, se procederá a completar el trámite para que el Departamento competente determine la idoneidad de la utilización de excedentes de excavación como tierras y piedras no contaminadas en el relleno, para las labores de restauración en la explotación.

## 1.2 CARACTERIZACIÓN DE OTROS RESIDUOS

Tanto en el proceso de explotación como al finalizar las labores de explotación y de restauración de los terrenos afectados, o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, siempre se recogerá todo tipo de material, maquinaria, desperdicios y restos que pudieran quedar en el entorno (cajas, embalajes, bidones, residuos y cualquier tipo de basura que se pudiera haber generado), llevándolos a vertedero autorizado y dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza.

La única actividad que puede producir residuos químicos contaminantes es la manipulación de lubricantes, combustibles y similares necesarios para el normal funcionamiento de la maquinaria empleada en la explotación. Esta actividad deberá desarrollarse en una zona especialmente habilitada para ello a tal efecto, fuera de la explotación; y mediante los procedimientos adecuados que eviten cualquier derrame, es decir, en un gestor autorizado de la zona, lo que descarta posibles impactos.

En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados. La única fuente de sustancias contaminantes puede venir provocada de averías o accidentes cuya atención será puntual en el momento que se detecte.

Se consideran como residuos no peligrosos los residuos sólidos urbanos (RSU) procedentes de la actividad.

Se consideran como residuos peligrosos los aceites lubricantes, combustibles y similares necesarios para el normal funcionamiento de la maquinaria empleada en la explotación.

## 1.3 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

Para que una escombrera se considere como instalación de residuos mineros, debe de cumplir alguno de los siguientes supuestos recogidos en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras:

- 1º. Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos mineros caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.

- 2º. Un plazo de más de seis meses para instalaciones de residuos mineros peligrosos generados que no estaban previstos.
- 3º. Un plazo superior a un año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.
- 4º Un plazo superior a tres años en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.

Según el capítulo I, artículo 3 del R.D. 975/2009, los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros, si bien deberán contar con medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales. En nuestro caso, los estériles se dispondrán en una escombrera interior sobre los terrenos habilitados para los acopios, de tal forma que conforme se vaya avanzando en el frente, en las zonas ya explotadas, en situación final, se comenzará con la remodelación del terreno, utilizando estos acopios de estériles para el relleno del hueco.

Se verterá la tierra vegetal acopiada previamente sobre la superficie remodelada. Una vez extendido el suelo, no se realizará ninguna labor profunda que pueda hacer aflorar el material subyacente. A continuación, se revegetará, tal y como se expone en este capítulo en unos epígrafes más adelante.

La clasificación de este tipo de residuos en consonancia con las entradas pertinentes de la Decisión 2000/532/CE, con especial atención a sus características peligrosas, se encuadra en la Lista de Residuos contenida en la redacción de dicha Decisión, con arreglo a la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos y al apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE relativa a los residuos peligrosos. El capítulo en el que se engloban los residuos generados es:

- 01 - Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.

Y el epígrafe que los define en el listado de residuos debidos al desarrollo de las actividades extractivas es:

- 01 04 09 Residuos de arena y arcillas

Asimismo, en la lista de residuos inertes de las industrias extractivas que figuran en el Anexo I del Real Decreto 777/2012, este tipo de residuos (código 01 04 09) viene reflejado en la tabla C.

La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente del aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se registrarán por la Ley 10/98, de 22 de abril, de Residuos, y sus disposiciones de desarrollo.

No existirá ninguna instalación que cumpla con lo precitado y por lo tanto que cumpla la denominación de Instalación de Residuos Mineros. Además, no se contempla la formación de escombreras como tal, ya que el estéril que no se aprovecha se utiliza para el relleno del hueco creado y la permanencia de estos acopios al inicio de la actividad será inferior a los 3 años dictaminados por la ley.

## 2 ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

El objetivo del acondicionamiento de la superficie del terreno es restablecer ecosistemas funcionales con capacidad de automantenimiento y, aunque tiene en el suelo su ámbito principal, se ha de trabajar a lo largo de todas las fases de la restauración paisajística. La remodelación fisiográfica es el primer paso, para después preparar los terrenos de forma adecuada para proceder a la siembra de herbáceas, y plantación de especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas autóctonas.

El método de explotación es a cielo abierto por minería de transferencia, mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques, con transferencia de estéril al hueco creado. Los bloques ya explotados se restaurarán progresivamente a medida que se abra otro nuevo, avanzando ambas labores de forma pareja hasta el final de la vida de la explotación, que quedará completamente restaurada.

Al inicio de la actividad será necesario realizar trabajos de preparación de la superficie operativa a afectar, consistente en la retirada tierra vegetal, que se empleará posteriormente para las labores de restauración que se acopiará en el área prevista para los acopios.

La explotación propuesta ocupa una superficie de 63.347 m<sup>2</sup>. La superficie a afectar serán 61.160 m<sup>2</sup>, la diferencia (2.187 m<sup>2</sup>) corresponde a la franja de protección que se deja en el límite norte para no afectar a la vía pecuaria, y que por tanto, no será afectada. Por ello, el presente Plan de Restauración contempla la superficie a afectar que asciende a 61.160 m<sup>2</sup>.

Para la integración de los terrenos en el entorno, una vez concluyan los trabajos de explotación, se han proyectado diferentes actuaciones que se pueden resumir en el acondicionamiento del terreno, reconstrucción estabilizada, tratamiento del suelo y revegetación.

El talud final puede dividirse en tres zonas:

La zona superior corresponde a parte del talud residual de explotación donde, dada su altura, no es posible reducir su pendiente. Las bermas existentes se irán tapizando parcialmente con el paso del tiempo, además, por la dinámica natural de regulación de vertientes, se irán rompiendo las líneas rectilíneas iniciales. La altura de talud en el perfil más desfavorable tendrá un máximo de 31 m, con una berma intermedia, que disminuirá el talud resultante hasta los 55°. Para reducir los procesos de erosión se llevará a cabo una hidrosiembra.

La zona inferior, donde se encuentra el hueco de explotación, será rellenada con material estéril hasta construir superficie uniforme, de suave pendiente hacia el centro de esta y hacia el NO, de forma que las aguas de escorrentía se canalicen hacia la red de drenaje natural. Esta superficie, al igual que la zona donde se ubicarán los acopios de mineral, será destinada al cultivo de cereal de secano.

El pie del talud será remodelado mediante relleno de material creando montículos de hasta 20 - 21 m de altura, de morfología irregular, con perfil cóncavo y talud 3H:2V, y dotados de una zona en contacto con el talud residual con la pendiente necesaria para la canalización de las aguas de escorrentía generadas en el talud. Estos montículos serán revegetados mediante la siembra de especies herbáceas y arbustivas, y la plantación a modo de bosquetes de pinos y encinas. En aquellas zonas del talud residual donde no sea posible su remodelación, se llevará a cabo una hidrosiembra para minimizar la erosión.

Esta remodelación orográfica se realiza buscando por un lado la integración paisajística más favorable para la zona y, por otro lado, disminuir la velocidad de las posibles escorrentías superficiales a través de la canalización suave de las áreas hacia la red de drenaje natural.

La figura siguiente muestra una simulación en 3D del modelo de restauración propuesto.



Figura 104: Vista 3D de la restauración propuesta

Se persigue la integración en el entorno de los terrenos por la explotación, de tal forma que al finalizar la misma el impacto causado sea bajo. Será necesario, por tanto, reconstruir los suelos, no desde el punto de vista edáfico, sino en el sentido biológico: un suelo biológicamente funcional, con microorganismos capaces de descomponer y

mineralizar la materia orgánica para alimentar las plantas y materia orgánica que nutra a los propios microorganismos.

La tierra vegetal, previamente retirada, y acopiada en los lugares acondicionados para esa labor, serán utilizados para la restauración de las áreas afectadas. Dichos acopios mantienen las semillas y los pequeños matorrales y arbustos presentes en el área de cobertera retirada. Gracias a esta medida, se favorecerá la recuperación de la vegetación existente, cuando se extienda esta cobertera una vez rellenado el hueco creado con los estériles y justo encima de estos. Así se devolverá el uso del suelo a su estado preoperacional.

Cuando se vaya a restituir el suelo, se debe preparar adecuadamente el sustrato sobre el que se ha de depositar:

- Sustrato sin huecos y sin irregularidades. Los estériles se depositarán de tal manera que los gruesos se extiendan, primeramente, para que queden en el fondo. El paso de la maquinaria durante las labores de restauración otorgará al suelo un nivel de compactación óptimo. Conforme se extiendan capas superiores, el material será cada vez más fino, para que de esta manera se facilite el correcto enraizamiento de la vegetación y la infiltración de las aguas superficiales.
- Los estériles se repartirán de forma que el mayor grueso de material depositado se encuentre cerca de los pies de los taludes para rebajar la altura final de estos y facilitar la integración paisajística.
- Sustrato no compactado, que permita el drenaje del exceso de agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. Si es necesario, realizar dos pasadas cruzadas de ripper o subsolador previamente a la extensión del suelo, así no se pisa el suelo aportado al realizar el subsolado, ni se corre el riesgo de mezclarlo con el material subyacente.

### **3 RECONSTRUCCIÓN ESTABILIZADA Y TRATAMIENTO DEL SUELO**

El aspecto final restaurado tendrá una morfología que se refleja en los planos 6 y 7 de restauración que se acompañan en este documento.

Para la reconstrucción de los terrenos afectos por la explotación se ha planteado el diseño y la construcción de las formas de las superficies replicando la morfología y la dinámica natural de su entorno. Se pretende reproducir desde el primer momento las condiciones topográficas estables que corresponden al escenario objeto de intervención para lo que es necesario encontrar un referente geomorfológico estable que se desarrolle en condiciones similares, es decir, el objetivo se transforma en reconstruir un relieve estable para las nuevas condiciones físicas de los materiales de rechazo. Con el diseño planteado se ha tratado de aportar soluciones geomorfológicas a la transformación del relieve realizada.

La reutilización del sustrato propio de la explotación, aparte de garantizar una composición fisicoquímica localmente adaptada, proporcionará un banco de semillas de especies autóctonas optimizando los resultados de la revegetación. Cuando este procedimiento no permita disponer del volumen de sustrato requerido se procederá a la aplicación de enmiendas a tierras arenosas existentes en la explotación.

Las zonas donde se pretenda establecer una comunidad vegetal más desarrollada requerirán la presencia de sustratos edáficos más fértiles y desarrollados las zonas donde el desarrollo de la comunidad vegetal sea más incipiente contarán con un sustrato de riqueza y desarrollo intermedio y, por último, los taludes permanecerán carentes de sustrato.

En la revegetación hay que tener en cuenta las especies que tienen un mínimo y un máximo respecto a cualquier factor ambiental que hace que fuera de estos parámetros sea inviable su desarrollo, es lo que se denomina en Ecología “Límites de tolerancia”.

El objetivo de la restauración es conseguir especies que se encuentren dentro de los límites de tolerancia o modificar las condiciones para que se encuentren en esa situación. En general, puede decirse que las modificaciones de carácter físico son: compactación del terreno por la maquinaria y la esterilidad de los materiales.

Una de las características más importantes que condiciona el drenaje y la fijación de las plantas al suelo es la granulometría de los materiales.

La textura ideal de un suelo es la franca, mezcla equilibrada de diversos tamaños de grano. Sin embargo, en la práctica nos encontramos que a pesar de no haber sufrido una granoselección, las cualidades del drenaje son buenas.

La distribución del estéril proveniente en principio directamente de material de rechazo puede ofrecer una granulometría variable. La distribución espacial de las partículas y agregados de un sustrato determina su porosidad y establece por tanto las condiciones de aireación, circulación de agua y retención hídrica, e incluso influye en su régimen térmico. La adecuada conjunción de estos factores es tan necesaria para el correcto desarrollo de las plantas como la disponibilidad de nutrientes y es lo que se conoce como fertilidad física. En general y por su propio origen la fertilidad química de los sustratos es baja si bien suele corregirse aplicando enmiendas orgánicas de origen diverso.

Estos suelos de restauración se diferencian de un sustrato hortícola o de los utilizados en jardinería, por la mayor amplitud del rango de diámetros de partículas y difieren en su comportamiento de los suelos agrícolas por la elevada cantidad de piedras y fragmentos de roca. Los elementos gruesos favorecen una porosidad total mayor y de mayor diámetro equivalente (macroporos), mientras que las partículas menores, solas o en forma de agregados, se acumulan en los huecos creados como consecuencia de la trabazón de aquellos. El resultado global es complejo, con macroporos que incluyen los mesoporos (diámetro entre 60 y 0,2 micras) que son en definitiva los responsables que el sustrato retenga el agua para ser utilizada por la vegetación y los microporos.

Por tanto, el sustrato para la instalación de la cubierta vegetal estará compuesto tanto por suelos derivados del recubrimiento de tierra vegetal procedente de la explotación como por el sustrato externo con distribución adecuada y enmiendas correctas.

El tratamiento del suelo pretende conseguir los siguientes fines:

- Proporcionar un drenaje adecuado.

- Descompactar el suelo y permitir un buen desarrollo de las raíces.
- Suministrar los suficientes nutrientes.

Tras el fin de estas labores, el medio tendrá una estructura y composición capaz de mantener la vegetación que se introduzca y el conjunto de estas podrán seguir su proceso natural de regeneración. Los factores a tener en cuenta en las labores previas serán:

- a. Composición granulométrica.
- b. Enmiendas y correcciones.
- c. Fertilizantes.

a) Composición granulométrica.

Una de las características más importantes que condiciona el drenaje y la fijación de las plantas al suelo es la granulometría de los materiales.

Previamente a la reposición de tierra vegetal acopiada, el sustrato deberá estar llano, sin irregularidades ni huecos por los que pueda perder parte de la tierra vegetal que se deposite encima, pero sin una compactación excesiva que pudiera dificultar el drenaje hacia el subsuelo del excedente del agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. En caso de encontrarse el sustrato excesivamente compactado, deberá realizarse una labor de subsolado o ripado previamente a la extensión de tierra vegetal. No es preciso el arado del suelo reconstituido, pues ya se encontrará aireado tras su extensión y no es necesario voltearlo para enterrar la vegetación. Se realizarán las labores agrícolas superficiales necesarias para la conformación de la cama de siembra (paso de cultivador, gradas, rulo desenterrador...). La manipulación de los suelos acopiados y las labores preparatorias para la siembra deberán realizarse con el adecuado tempero del suelo, evitando condiciones de excesiva sequedad o alto grado de humedad.

El objetivo es cambiar estas condiciones y conseguir el mejor medio posible. Lo ideal, en teoría, son suelos limosos - arcillosos en un espesor de 20 - 50 cm en la primera capa y un aumento en la proporción de elementos gruesos a partir de esta capa para asegurar el drenaje.

Las acciones encaminadas a obtener una composición granulométrica adecuada se dirigen en el sentido de separar de una manera selectiva la tierra vegetal cuando se extrae, se acopia en el depósito y se vuelve a extender de nuevo de forma parecida al corte ideal.

b) Enmiendas y correcciones.

Estas operaciones mejorarán las condiciones físicas y químicas del medio. Para determinar la clase y cantidad de enmiendas a utilizar se tendrá en cuenta:

- Composición química del suelo.
- Disponibilidad de nutrientes.

- Requerimiento de las especies vegetales.
- Efecto que dichas operaciones harán en el suelo.
- Coste de la operación.

La normalización del pH es fundamental, ya que tanto suelos ácidos como básicos causan problemas a la vegetación: Pérdida de la fertilidad del suelo, ralentización de la mineralización por los despojos orgánicos, toxicidades, bloqueo de nutrientes (fósforo), freno a la evolución del suelo, pérdida de estructura.

c) Fertilizantes.

Los elementos fertilizantes que debe tener un terreno son:

Como elementos mayoritarios: Nitrógeno, Fósforo, Potasio.

- El nitrógeno (N) es esencial para el crecimiento de las plantas, aumenta el contenido en proteínas, participa en la fotosíntesis y forma parte de todas las células.
- El fósforo (P) interviene en la fotosíntesis, en el almacenamiento y transferencia de energía, en la división celular, promueve la formación y el crecimiento de las raíces.
- El potasio (K) contribuye a evitar organismos invasores.

Como elementos minoritarios y oligoelementos: Calcio, Hierro, Magnesio, Manganeso, Azufre, Cobre, Boro, Zinc y Molibdeno.

La adición al terreno de los fertilizantes se hará durante la extensión de la capa vegetal fértil, para obtener una mezcla homogénea y conseguir el máximo de beneficio.

La manipulación del suelo implica la pérdida de sus características iniciales y, por tanto, una pérdida de la fertilidad. Se hace por tanto necesario la adición de fertilizantes:

- Fertilizantes inorgánicos tipo NPK 120 kg/ha.
- Fertilizantes orgánicos tipo urea, purines de origen animal 150 kg/ha.

Los fertilizantes complejos NPK se aplican en sementera para equilibrar el contenido del suelo en elementos nutritivos: principales, secundarios y micronutrientes. De acuerdo con los contenidos en el suelo, considerando las necesidades del cultivo y el rendimiento que se espera conseguir, se aplicará la formulación y equilibrio adecuados.

Este suelo se encuentra en un estado deficitario de la mayoría de los elementos imprescindibles para el perfecto desarrollo de este, por lo que en un principio es necesaria la adición al mismo de fertilizantes tanto orgánicos como inorgánicos.

Aparte de los fertilizantes inorgánicos puede añadirse fertilizantes orgánicos, el abonado con estiércol (materia orgánica) da mejores resultados y más rápido que el abonado

verde y el compost. Los fertilizantes orgánicos añaden los suficientes nutrientes al suelo y entre otros aspectos mejora: La capacidad de retención del agua, capacidad de cambio, aireación y drenaje, estabilidad superficial, penetración del agua y la germinación.

El 91% de la urea se emplea como fertilizante. Se aplica al suelo y provee nitrógeno a la planta. El nitrógeno está presente en las vitaminas y proteínas, y se relaciona con el contenido proteico de los cereales, esta es la razón para utilizar este tipo de fertilizante con la siembra de cereal.

En las primeras fases de revegetación es necesaria también la fertilización mineral directa con fertilizantes inorgánicos, única manera de corregir los desequilibrios nutricionales en estos suelos. Los abonos nitrogenados son de acción rápida y muy aparente, ya que dan lugar a la formación de abundantes hojas de verde intenso. Los fertilizantes de fósforo son necesarios en una cantidad controlada ya que como no presenta pérdidas por lixiviación, la cantidad que no ha sido absorbida por las plantas forma compuestos insolubles de hierro o aluminio y se acumula en el suelo. El fósforo regulariza el desarrollo de las plantas, da consistencia a los tejidos, fortalece y desarrolla el sistema radicular, interviene en la absorción del hierro y del zinc y neutraliza los efectos tóxicos del arsénico. La carencia de fertilizantes de potasio disminuye el crecimiento de las plantas.

#### **4 REVEGETACIÓN**

El éxito de la revegetación se fundamenta en el establecimiento de una comunidad vegetal variada, compuesta por especies autóctonas, que permita la integración de la superficie afectada por la explotación minera, en su entorno natural y que sirva de base para el establecimiento de hábitats funcionales favoreciendo el asentamiento de fauna silvestre.

##### **4.1 OBJETIVOS MARCADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES**

La primera consideración a tener en cuenta es que la plantación cubra los objetivos marcados.

La selección de especies deberá cumplir lo siguiente:

- La vegetación implantada será capaz de crear un suelo estable.
- La cubierta vegetal implantada se integrará en el paisaje circundante.
- Distribución estructurada de las especies para crear los diversos ecosistemas.

##### **4.2 CONDICIONES DE LA ZONA**

Los principales aspectos que condicionan la plantación son:

- Clima: Entre las especies adaptadas a las condiciones de temperatura y humedad de la zona se implantan las que más soportan la sequedad en zonas altas.

- Suelo: La naturaleza del sustrato anteriormente explicada, implica que sea necesario elegir aquellas especies que sean tolerantes y capaces de soportar sustratos pobres en nutrientes. La distribución de los vegetales se hará en función de la humedad del suelo y la orientación de las laderas.
- Factores fisiográficos: Altitud, exposición y pendiente.

#### 4.3 CONSIDERACIONES PARTICULARES DE CADA ESPECIE

Las especies seleccionadas cumplen una serie de cualidades específicas, como son:

- Rapidez de germinación.
- Rapidez de desarrollo.
- Enraizamiento vigoroso.
- Periodo vegetativo prolongado.
- Persistencia.
- Resistencia a enfermedades y ataques de insectos.
- Resistencia al manejo y producción en vivero.
- Compatibilidad.

#### 4.4 ESPECIES SELECCIONADAS

Los terrenos de las zonas afectadas por la explotación Sara II, están destinados a cultivos y a matorral de ladera. De ahí, que las especies seleccionadas para la revegetación de la zona una vez concluidas las labores extractivas sean con el fin de devolver el espacio a su forma más natural.

Estas especies son:

- **Siembra a chorrillo:**
  - Cereales
    - *Hordeum vulgare* (120 kg/ha)
- **Siembra a voleo:**
  - Herbáceas:
    - *Lolium rigidum* (20%)
    - *Cynodon dactylon* (5%)
    - *Onobrychis viciifolia* (10%)
    - *Medicago sativa* (4%)
    - *Santolina chamaecyparissus* (5%)
    - *Thymus mastichina* (1%)
  - Gramíneas:
    - *Festuca arundinacea* (20%)
    - *Festuca rubra* (15%)
    - *Dactylis glomerata* (15%)
  - Leñosas
    - *Rosmarinus officinalis* (5%)
- **Hidrosiembra:**
  - Herbáceas:
    - *Lolium rigidum* (20%)
    - *Cynodon dactylon* (5%)

- Onobrychis viciifolia (10%)
- Medicago sativa (4%)
- Santolina chamaecyparissus (5%)
- Thymus mastichina (1%)
- Gramíneas:
  - Festuca arundinacea (20%)
  - Festuca rubra (15%)
  - Dactylis glomerata (15%)
- Leñosas
  - Rosmarinus officinalis (5%)
- **Plantación**
  - Estrato arbóreo:
    - Pinus Halepensis (250 pies/ha)
    - Quercus ilex (100 pies/ha)

#### 4.5 FUNCIONES DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS

Las especies seleccionadas se adaptan perfectamente al medio y pueden vivir en buenas condiciones con el mínimo de cuidados, con ello conseguimos:

- Un mínimo coste de mantenimiento.
- Integración paisajística de la zona al entorno.
- Diferentes etapas de sucesión de la vegetación potencial.

Para crear unas etapas seriales que tiendan a la vegetación clímax, es imprescindible el conocimiento de las secuencias naturales por las cuales una comunidad de individuos es reemplazada por uno u otro hábitat con el paso del tiempo. Existen distintas teorías para explicar el porqué de esta dinámica de la vegetación, pero lo que más nos interesa es la dirección hacia la que tienden estas formaciones en el terreno que estamos.

En el apartado de vegetación se han tratado los principales ecosistemas vegetales de la zona, esto nos da una idea de los hábitats que podrían estar localizados en este terreno sino hubiese sido alterado.

Dado que el uso a que se va a destinar los terrenos restaurados es el mismo que el uso previo a la explotación, en la medida de lo posible, y las condiciones climáticas, en principio, no van a cambiar, a la hora de elegir las especies nos fijaremos en las existentes en el entorno y elegiremos aquellas cuyas cualidades se adapten a nuestras necesidades.

Para los taludes residuales que quedan en las partes altas y que no se pueden rellenar, se ha escogido el método de Hidrosiembra.

El método de siembra escogido para la revegetación de los taludes intermedios es la técnica denominada "a voleo" y la plantación en forma de bosquetes de pinos y encinas.

Para las plataformas se ha previsto la siembra a chorrillo de cereales.

La extensión de la tierra vegetal se realizará inmediatamente antes de la siembra para evitar efectos negativos (erosión, lixiviación de nutrientes, desestructuración, etc.) que se produciría al permanecer el nuevo y delgado suelo desnudo durante largo tiempo.

#### 4.6 HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra se realizará, principalmente, en los taludes y, en caso de presentarse fenómenos erosivos, en las zonas más suaves inmediatamente después de la extensión de la tierra vegetal para minimizar los posibles efectos negativos de los fenómenos erosivos, así como los efectos visuales ocasionados por la actividad extractiva. Todo seguido se realizará la descripción de la hidrosiembra donde se desarrollarán los aspectos referentes a las especies a utilizar, el mulch, los nutrientes, la época de hidrosiembra y los trabajos de mantenimiento necesarios.

La hidrosiembra es una técnica utilizada para la restauración ambiental de taludes de mina, canteras, escombreras, taludes de carreteras, etc. Consiste en la proyección de una mezcla de semillas, mulch, fertilizantes y adherentes sobre los taludes a revegetar mediante la utilización de una pistola a presión desde camión.

El objetivo de la restauración vegetativa de esta actividad es obtener unas características muy similares a las actuales y que se integre con el entorno que le rodea.

Los taludes restaurados se revegetarán mediante hidrosiembra. La superficie que revegetar con este método será de 4.322 m<sup>2</sup> ≈ 0,43 ha. Se realizará con una mezcla de especies similar al hábitat propio del entorno y que estará compuesto por las siguientes especies:

- Herbáceas:
  - Lolium rigidum (20%)
  - Cynodon dactylon (5%)
  - Onobrychis viciifolia (10%)
  - Medicago sativa (4%)
  - Santolina chamaecyparissus (5%)
  - Thymus mastichina (1%)
- Gramíneas:
  - Festuca arundinacea (20%)
  - Festuca rubra (15%)
  - Dactylis glomerata (15%)
- Leñosas
  - Rosmarinus officinalis (5%)

La dosis suministrada será de 21 g/m<sup>2</sup>.

El tipo de mulch que se utilizará para favorecer la implantación de la hidrosiembra será el que se muestra o similar:

- ✓ 30% de paja triturada.
- ✓ 30% de algodón.
- ✓ 25% de pasta de celulosa.

- ✓ 15% de turba.

Las dosis de mulch a aplicar serán de unos 110 g/m<sup>2</sup>.

Los nutrientes para la hidrosiembra aconsejados son abonos inorgánicos de liberación lenta (unos 4 meses) en cápsulas que presente la siguiente composición: 18% de N<sub>2</sub> total, 5% de P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> y 12% K<sub>2</sub> O y en una dosis de unos 40 g/m<sup>2</sup>.

Estimamos conveniente la aportación en los primeros días de la implantación de la hidrosiembra de abono inorgánico de asimilación inmediata de composición 80% - 90% de MO y 6% - 9% de N<sub>2</sub> total en una dosis de 50 g/m<sup>2</sup>.

La hidrosiembra se debe fijar mediante bioactivadores en una composición de un 60% - 70% de extractos de algas y se aplicarán en una dosis de 90 g/m<sup>2</sup>.

Los periodos más adecuados por la realización de los trabajos de hidrosiembra serán los meses de abril y comienzos de mayo y finales de septiembre hasta principios de noviembre, siempre evitando los periodos estivales y los periodos de heladas seguras.

El mantenimiento de la hidrosiembra se realizará durante un año y consistirá en un riego suplementario en caso de que se presente dificultad de germinación y un par de segadas para reforzar el sistema radicular de las plantas.

#### **4.7 SIEMBRA “A VOLEO”**

Se trata de un método de siembra directo en el que se intenta que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre todo el terreno, siendo un método flexible y sencillo. Es un tipo de siembra realizada al azar que requiere gran cantidad de semillas.

La siembra a voleo puede realizarse mecánicamente mediante máquinas llamadas sembradoras o manualmente. Las primeras garantizan una mayor rapidez y precisión.

Si se realiza la siembra de forma mecanizada, las semillas se meten en una tolva y mediante unos elementos de dosificación se procura que éstas salgan a un caudal constante. Además, consta de un rulo enterrador que establece las semillas muy cerca de la superficie.



Figura 105: Sembradora para pratenses con rodillos acanalados. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Si la siembra se realizara de forma manual, las semillas se esparcirán con las manos cogiendo un puñado de estas y arrojándolas al aire en una manera de distribución aleatoria.

Cuando se siembran a voleo semillas muy poco pesadas, es conveniente mezclarlas con otros materiales más pesados como la arena para que caigan con mayor facilidad en el lugar deseado. Además, la arena suele tener un color diferente al suelo por lo que visualmente puede distinguirse si se ha realizado una siembra bastante uniforme.

Una vez realizada la siembra “a voleo”, deberán enterrarse las semillas mediante un rastrillado superficial. Pueden ser cubiertas con tierra, con arena, con estiércol bien descompuesto o con abono. Las semillas deben quedar en íntimo contacto con el suelo. Finalmente se riega en forma de lluvia suave evitando desenterrar las semillas.

La siembra a voleo no garantiza una distribución uniforme de las semillas, por lo que se dificulta el combate de malezas y de plagas, aunque también proporciona un aspecto natural y de mejor integración paisajística.

Las semillas sembradas mediante el método de siembra “a voleo” son:

- Herbáceas:
  - Lolium rigidum (20%)
  - Cynodon dactylon (5%)
  - Onobrychis viciifolia (10%)
  - Medicago sativa (4%)
  - Santolina chamaecyparissus (5%)
  - Thymus mastichina (1%)
- Gramíneas:
  - Festuca arundinacea (20%)
  - Festuca rubra (15%)
  - Dactylis glomerata (15%)
- Leñosas
  - Rosmarinus officinalis (5%)

Este tipo de siembra se realizará en los taludes para dar un aspecto más natural.

La superficie a cubrir con este tipo de siembra es la de 30.263 m<sup>2</sup> ≈ 3 ha y la dosis recomendada es de 21 g/m<sup>2</sup>.

La época ideal de la siembra será en otoño o incluso en primavera, evitando los meses más duros del invierno y/o del verano.

#### 4.8 SIEMBRA “A CHORRILLO”

El proceso de siembra consiste básicamente en depositar en el terreno, previamente preparado, semillas de especies seleccionadas para revegetar la zona. Esta labor se realizará de forma automática por medio de una sembradora de chorrillo.

La sembradora de chorrillo se dedicará a:

- Abrir surcos de profundidad constantes, de manera continua se depositarán las semillas en los surcos.
- La máquina se encarga de abrir los surcos y también de taparlos (botas de siembra)
- Esta máquina asegura la constante deposición de las semillas en los surcos siendo ajustable la cantidad de semillas introducidas.



Figura 106: Sembradora a chorrillo. Fuente Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Se ha seleccionado la cebada como cultivo porque contribuyen a la estabilización de los suelos, mejorando la captación y la redistribución del agua de lluvia. Se aplicará una dosis de cultivo que asciende a 120 kg/ha de semillas.



Figura 107: Siembra a chorrillo. Fuente Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

El método de siembra a chorrillo consiste en realizar un surco más o menos profundo en el suelo y repartir las semillas de cebada de forma lineal y continua. Una vez hecho esto hay que enterrar las semillas más o menos con el doble de tierra o sustrato de la longitud de las semillas de cebada, es decir, si las semillas miden 5 mm, habrá que cubrir esas semillas con más o menos 10 mm de tierra o sustrato.

Dentro del clima de la zona, así como las características de las semillas a utilizar, resultaría recomendable realizar las siembras en primavera, una vez finalizado el periodo de heladas.

#### 4.9 PLANTACIÓN

La propuesta de plantación de las especies del estrato arbóreo debe cumplir dos objetivos a corto y a largo plazo, la recuperación de la vegetación y los hábitats faunísticos y el factor de regulación de la escorrentía superficial para el control de los fenómenos erosivos.

La elección de las especies vegetales para la revegetación de la zona afectada se ha de realizar en función al futuro uso de la zona que tenemos que restaurar. Del estudio de la vegetación y de las características físicas de la zona.

En los montículos que suavizan el pie de talud se sembrarán especies herbáceas y arbustivas, y se plantarán pinos y encinas a modo de bosquetes, con el objeto de conferir a la revegetación un aspecto más natural. La experiencia en la restauración de otros derechos mineros que el titular posee en la misma zona muestra que el *Pinus halepensis* es el que obtiene un mayor éxito. Además, se plantarán *Quercus ilex*, para complementar a los pinos, pero debiendo de extremar las precauciones, ya que la fauna

silvestre, en otras explotaciones, aprovecha para comerse los brotes tiernos de la encina.

La planta quedará con sus raíces enterradas hasta el cuello de la raíz.

La plantación se propone realizarla al tresbolillo con construcción de banquetas y microcuencas recolectoras. Se trata de una operación de trasplante manual de especies, asentado a mano, sobre suelos previamente preparados de plantas criadas en vivero dentro de sus envases, disponen de un cepellón de tierra entre mezclada con su sistema radical.

Es conveniente regar el cepellón antes del trasvase, en el caso de que vaya en bolsa debe rasgarse la bolsa antes de introducirse en el hoyo.

A continuación, se abrirá un hoyo según el tamaño de cepellón y se introducirá la planta de tal manera que el cuello de la raíz no sobresalga del borde del hoyo, la superficie final debe arreglarse de tal manera que quede un pequeño refuerzo a contrapendiente a fin de retener el agua de escorrentía, en definitiva, la planta queda enterrada en mitad de su parte aérea.

Las especies de arbóreas que se proponen para la revegetación son las siguientes:

- Estrato arbóreo:
  - *Pinnus Halepensis* (250 pie/ha)
  - *Quercus Ilex* (100 pie/ha)

Los agujeros de plantación tendrán las mismas dimensiones para todas las plantas: 30 x 30 x 30 cm incluido el surco. Después de la plantación se realizará un riego de unos 5 u 8 litros de agua a cada planta.

La mejor época de plantación se establece en los periodos entre finales de marzo y principios de mayo y entre mediados de octubre y finales de noviembre.

#### **4.10 TRABAJOS DE RESTAURACIÓN**

La cantidad de tierra vegetal que se podrá acopiar para la posterior restauración de las zonas afectadas por la explotación asciende a 9.545 m<sup>3</sup>

Se pretende verter y extender una cantidad de tierra vegetal equivalente a 30 cm en las bermas y taludes intermedios (con pendientes inferiores al 25%) y de 20 cm en la plataforma, esto hace un total necesario de tierra vegetal de 14.771,5 m<sup>3</sup>, por lo tanto, viendo la cantidad de tierra vegetal acopiada será necesario aportar enmiendas que puedan abastecer la necesidad de tierra vegetal en una cantidad de 5.226,5 m<sup>3</sup>.

Actualmente en el mercado, existen diferentes soluciones para las enmiendas de tierra vegetal haciendo mezclas de compuestos orgánicos con arenas.

Una de estas soluciones es el Recebo, este compuesto de materia orgánica (compost) con arenas, está indicada para mejorar el drenaje de los suelos, ya que el porcentaje de arenas facilita el paso del agua, el aire y de los fertilizantes. Se utiliza para la implantación de césped y para sus escarificaciones. La cantidad de compuesto suele estar entre 25-50% de compost y el resto de arena.

Se utilizará una mezcla de 25% de compost (que se adquirirá en el mercado) con 75% de arenas (procedentes del rechazo de la explotación) para aportar los 5.223,5 m<sup>3</sup> de tierras necesarias para la restauración planteada.

Las labores de revegetación se desarrollarán sobre las siguientes superficies:

REVEGETACIÓN (m <sup>2</sup> )		
HIDROSIEMBRA	Taludes residuales	4.321,8
SIEMBRA A VOLEO	Taludes intermedios	30.263,4
SIEMBRA A CHORRILLO	Plataformas	28.462,2
PLANTACIÓN	Taludes intermedios (bosquetes)	9.008,2

Tabla 89: Superficies de revegetación

La explotación propuesta ocupa una superficie de 63.347 m<sup>2</sup>. La superficie a afectar serán 61.160 m<sup>2</sup>, la diferencia (2.187 m<sup>2</sup>) corresponde a la franja de protección que se deja en el límite norte para no afectar a la vía pecuaria, y que por tanto, no será afectada. Por ello, el Plan de Restauración contempla la superficie a afectar que asciende a 61.160 m<sup>2</sup>.

Se realizarán controles periódicos, en el caso del seguimiento de la revegetación, no será inferior a un control quincenal durante los 3 meses posteriores a la siembra o plantación y 4 controles anuales durante el resto del tiempo de vigencia del programa. El objetivo será detectar posibles problemas en el desarrollo de la vegetación, comprobar la idoneidad de las especies utilizadas y de los métodos de implantación seguidos y corregir posibles desviaciones de los objetivos previstos.



Figura 108: Vista 3D Restauración propuesta

## 5 MAQUINARIA UTILIZADA EN LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

- Pala de carga o similar.
- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Tractor agrícola, cuba y aperos.
- Compactador.

## 6 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental se garantizará mediante: el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales. La dirección facultativa será la encargada del control de los parámetros a vigilar durante el desarrollo de las labores de explotación y restauración, (se describen en apartados posteriores). Todo ello quedará reflejado en los correspondientes planes de labores anuales y la documentación que los acompañan.

El programa de vigilancia y control ambiental es un complemento imprescindible de todo plan de restauración de una actividad minera extractiva. El programa de vigilancia ambiental tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas en el plan de restauración. De este modo se impiden modificaciones en el plan de explotación y de restauración que puedan originar efectos ambientales negativos y distintos a los previstos, que darían lugar a aplicar nuevas medidas correctoras no contempladas en el plan de restauración.

El programa de vigilancia y control ambiental contemplará la comprobación y control de los siguientes puntos:

- La adecuación del desarrollo de las labores mineras a las previsiones del plan de restauración.
- Programa de aplicación de las medidas correctoras.
- La efectividad de estas medidas mediante la medición y control de los parámetros determinados en el plan de restauración, referentes a los elementos y acciones que ocasionan los impactos ambientales más significativos, comprobando que estos se mantienen dentro de los límites indicados en el plan de restauración
- Legislación vigente.
- Realización de planes de labores anuales.
- Avales.

### 6.1 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 6.1.1 Atmósfera

- Se realizarán inspecciones visuales de las nubes de polvo sobre la vegetación.
- Se comprobará el riego de las pistas, superficies pulverulentas y caminos y el lavado de vehículos.

- Control del mantenimiento de los caminos de obra.
- Control de niveles polvorientos a los trabajadores expuestos según ITC.
- Comprobar que la maquinaria ha pasado los controles exigidos mediante el certificado de la Inspección Técnica de Vehículos
- Comprobar que se realizan las revisiones de maquinaria y vehículos adecuadas, a través del certificado expedido por una Entidad o Taller autorizado.

Con respecto a la contaminación acústica:

- Comprobar correcto estado de la maquinaria en lo referente al ruido emitido por la misma.
- Mediciones del ruido.

#### **6.1.2 Medio terrestre: recursos geológicos y edáficos**

- Comprobar mensualmente que la maquinaria pesada circula exclusivamente por las zonas habilitadas a tal efecto.
- Verificar, mensualmente, que las labores ejecutadas en el suelo corresponden con la ubicación y la profundidad previstas.
- Inspecciones visuales semestrales para la detección de signos de erosión.
- Vigilar la conservación y mantenimiento de la tierra vegetal.
- Control de la calidad de la capa edáfica en el momento de su utilización.
- Inspecciones visuales para comprobar que no se vierten contaminantes al suelo.
- Verificar que todos los residuos peligrosos generados durante la fase de explotación se entregan a gestor autorizado y los residuos urbanos se evacuarán por las vías ordinarias de recogida y tratamiento de residuos urbanos.

#### **6.1.3 Aguas superficiales y subterráneas**

- Inspecciones visuales para que los residuos sean correctamente recogidos y almacenados, vigilando la presencia de residuos en el suelo.
- En caso de detección de posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceite, cambios de color del agua, etc.) se realizarán análisis aguas arriba y aguas abajo de la explotación.
- Control de que, en caso de que se genere escorrentías, las aguas serán evacuadas hacia el punto más bajo de la explotación.

#### **6.1.4 Vegetación**

- Control de afección innecesaria sobre la vegetación natural delimitando la zona estrictamente necesaria para la ejecución de la explotación.
- Control bianual (en primavera y otoño) de las posibles alteraciones en su composición o abundancia como consecuencia de la ejecución de la explotación.
- Por otra parte, se inspeccionará mensualmente las plantaciones de especies vegetales previstas. Control de la plantación de ejemplares arbóreos y arbustivos

y de otras actuaciones de revegetación con especies arbóreas y arbustivas autóctonas en zonas afectadas por las obras.

- Vigilancia de las labores de mantenimiento necesarias para conseguir el desarrollo adecuado de la revegetación implantada durante, al menos, los tres años siguientes a la finalización de la explotación.

#### **6.1.5 Fauna**

- Detectar y control de daños sobre posibles nidadas de aves, camadas de mamíferos, posibles poblaciones de cangrejo de río común o puestas de anfibios y reptiles, a fin de evitar su destrucción.

#### **6.1.6 Medio perceptual**

- Vigilar que las zonas afectadas por la explotación que no vayan a ser ocupadas de forma permanente recuperen su estado original lo mejor posible realizando una restauración morfológica y revegetación del terreno.
- Comprobar la recuperación de la flora y los hábitats faunísticos facilitando la integración paisajística.
- Comprobar que se evitará dejar estériles, desperdicios u otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de los trabajos, procediendo, una vez concluidas, al traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.
- Vigilar que la superficie ocupada, tanto temporal como permanentemente, será la mínima necesaria, y continuar con la restauración prevista.

#### **6.1.7 Medio socioeconómico**

- Control los riesgos por el tráfico de vehículos de obra.
- Control los riesgos de incendio.
- Control de riesgos geofísicos.

### **7 PLAN DE SEGUIMIENTO**

El plan de seguimiento de los trabajos de restauración será responsabilidad del promotor y se hará mediante:

#### **Control del desarrollo de las labores**

Durante el desarrollo de la explotación se cumplirá con el diseño geométrico de los huecos (altura de bancos, anchura de bermas y plataformas, etc.) de forma que se disponga de las superficies y condiciones adecuadas para efectuar el relleno con los estériles de la explotación. Asimismo, es necesario controlar que el proceso de transferencia de estériles se efectúa según las previsiones realizadas. Cualquier desviación que se produzca será reflejada en el plan de labores anual con el objeto de que sea valorada.

Cada año y en coincidencia con el plan de labores se hará un control de la superficie a actuar para que se adapte al planteamiento general del proyecto de explotación y en el caso de que se produzca una desviación con respecto al mismo, se tomen las medidas necesarias cumpliendo con el plan de restauración.

### **Programa de restauración**

Descrito en el presente documento.

### **Efectividad de las medidas correctoras y preventivas**

La comprobación de la efectividad de las medidas correctoras y preventivas proyectadas se realizará mediante la medición y control de los parámetros determinados en el plan de restauración, referentes a los elementos y acciones que ocasionan los impactos ambientales más significativos, comprobando que éstos se mantienen dentro de los límites indicados en el presente plan de restauración. En caso de variación se tomarán las medidas correctoras adecuadas.

Con periodicidad cuatrimestral se efectuarán los controles de polvo indicados en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, por una entidad homologada por la autoridad competente para la realización de este tipo de estudios. Anualmente, se enviará a dicha autoridad, memoria de los resultados obtenidos.

Se llevará un libro de mantenimiento de la maquinaria.

Se asegurará que el promotor haga retirar todos los aceites usados, ruedas, etc. por una empresa gestora de residuos.

El cumplimiento de todas estas medidas quedará reflejado en el plan de labores anual y una memoria específica de plan de vigilancia ambiental.

### **Planes de labores**

El cumplimiento de la aplicación de estas medidas estará controlado por la presentación obligatoria del plan de labores y aprobación de este por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Teruel y en todo momento estará de acuerdo con lo especificado en el plan de restauración.

El Plan de Labores anual contendrá una memoria del Plan de Restauración en la que se contemplará:

1. Superficie afectada por la explotación durante el año anterior:
  - Labores de retirada.
  - Acopio y tratamiento de la tierra vegetal.

2. Superficie prevista afectada durante el año siguiente:
  - Labores de retirada.
  - Acopio y tratamiento de la tierra vegetal.
3. Medidas tomadas para la restauración:
  - Restauración del suelo.
  - Revegetación.
4. Estudio de resultados obtenidos con las medidas adoptadas. Evaluación del éxito o fracaso de la revegetación.
5. Medidas propuestas modificadas de acuerdo con los resultados obtenidos.
6. Análisis de posibles impactos no previstos y medidas propuestas para corregirlos.

No se podrán abandonar en la zona, tras finalizar la explotación o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, material o maquinaria empleada en las labores de extracción.

Se realizarán visitas periódicas a la zona restaurada anotando los aspectos de la vegetación y suelo que permitan conocer la evolución en el tiempo de las siembras y detectar problemas de desarrollo.

Los documentos e informes serán redactados y suscritos por uno o varios titulados competentes.

Zaragoza, en octubre de 2023



FDO. YOLANDA BELLO ORO  
Ingeniera Técnica de Minas  
Colegiada nº 422 en Aragón  
Geóloga nº 3.671



FDO. OLGA PILAR MILLÁN LÓPEZ  
Ingeniera Técnica de Minas  
Colegiada nº 423 en Aragón  
Geóloga nº 4.631



FDO. JUAN FRANCISCO NAVARRO LÓPEZ  
Ingeniero de Minas  
Colegiado del Nordeste nº 113-A

## CAPÍTULO VIII. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

### 1 INTRODUCCIÓN

La empresa **COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN, S.L.** inició su actividad en los años 60 del siglo pasado y cuenta con una plantilla de 25 empleados. Su principal línea de trabajo es la comercialización de arena sílice, caolín y fundente; mediante suministro de materiales a los sectores industriales del morteros y adhesivos de cemento, para la fabricación de cerámica. En su afán de desarrollo ha implementado diversos productos de aplicación en agricultura ecológica.

Para ello cuenta con las instalaciones propias de fabricación, lavado y almacenamiento en Alcañiz, y se abastece de varios derechos mineros localizados en los términos de Alcorisa y Molinos. La empresa cuenta con una plantilla de 25 empleados de la comarca.

COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN SL se encuentra presente en la localidad de Alcorisa desde el año 1958 desarrollando su actividad extractiva, tanto a través de labores de interior como mediante labores a cielo abierto, en las explotaciones AMPARINES Nº 5.086, LOS CERROS, POZO DEL SALTO Nº 60, EL PREDREGAL Nº 87 y SARA I Nº 211. Esta actividad ha generado en la citada localidad empleo de calidad, tanto directo como indirecto, que repercute directamente en la economía del municipio y de nuestra comarca, especialmente en el sector del transporte, talleres mecánicos y repuestos, combustibles, servicios, etc....

COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN SL en su ánimo de continuar siendo una de las empresas referentes en el sector ha ido introduciendo mejoras tecnológicas tanto en su proceso productivo en planta como ampliado su parque de maquinaria en las explotaciones mineras vigentes y ha constituido un equipo humano cualificado que realiza su actividad en condiciones de seguridad seleccionando cuidadosamente su producto desde su origen. La implementación de estas mejoras tecnológicas ha permitido reactivar antiguos derechos mineros, que cuentan con reservas mineras explotables, véase el caso de la antigua explotación LOS CERROS que, a fecha actual, está siendo explotada como POZO DEL SALTO II Nº 442. En este sentido, durante el año 2021, las labores de investigación geológico- minera desarrolladas por la empresa se han centrado en la antigua explotación SARA I Nº 211, cuyas reservas explotables, puestas de manifiesto en las citadas labores de investigación, unido a la mejora tecnológica puesta en funcionamiento por la empresa, han derivado en una nueva solicitud de aprovechamiento para la extracción de arenas realizada al Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial efectuada en diciembre de 2021.

Por ello, y para poder continuar con el suministro de mineral, en calidades precisas, necesita obtener autorización de aprovechamiento de la explotación "SARA II".

Con fecha **23 de diciembre de 2021**, Comercial Sílices y Caolines de Teruel, S.L. se **presenta la solicitud** para el Aprovechamiento de Recursos de la Sección A), denominado Sara II.

A tal fin, y dado que la actividad está incluida en el Anexo I de la Ley 11/2014 de 4 de diciembre de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, el 10 de junio de 2022 presentó “Documento inicial (consultas previas) del proyecto de explotación para la solicitud del aprovechamiento de recursos de la sección A) arcillas y arenas, denominado Sara II, sita en el término municipal de Alcorisa (Teruel)”, de carácter potestativo, al objeto de consultar al órgano ambiental la amplitud y grado de especificación de la información que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental.

Transcurrido un año desde la presentación de dicho documento sin pronunciamiento del órgano ambiental, se procede a la elaboración del presente estudio, teniendo en consideración las contestaciones a la consulta preceptiva realizadas por Confederación Hidrográfica del Ebro, la Dirección General de Ordenación del territorio, SEO/Birdlife, servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel y el Consejo Provincial de Urbanismo de Teruel, disponibles en <https://aplicaciones.aragon.es/inasic/>, “consulta del estado de tramitación”.

## 2 SITUACIÓN

La explotación “SARA II” se localiza en el término municipal de Alcorisa (Teruel). Son objeto del estudio los parajes donde se prevé realizar la explotación incluidos dentro la Hoja del Mapa Topográfico Nacional nº 494- Calanda, cuadrícula U.T.M 10 x 10 (Huso 30), 30TYL22.

El acceso a la zona de estudio se realiza desde la carretera A-225, que parte desde el polígono industrial de Alcorisa hacia Mas de las Matas. En el pk 1,150 se toma un camino de gravilla a la derecha denominado “Camino de Alcorisa”. Seguiremos por este camino unos 1.700 m y llegaremos a la zona de estudio.

La superficie que se pretende afectar se sitúa sobre las parcelas 359, 360, 361, 362, 363, 364, 522, 560, 561, 562 del polígono 52 del término municipal de Alcorisa, parajes denominados por Catastro como *Figueruelas* y *Fuen de la Cruz*, ocupando dicho perímetro una extensión de 6,33 ha (63.347 m<sup>2</sup>). Ver Planos 1.2 y 8.

Las coordenadas UTM ETRS89, huso 30, del perímetro de la superficie solicitada son:

COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	723195.05	4529518.26	19	723599.08	4529280.01
2	723264.82	4529442.52	20	723536.10	4529277.65
3	723278.02	4529432.77	21	723512.81	4529276.24
4	723334.01	4529416.29	22	723487.53	4529272.35
5	723430.76	4529392.22	23	723426.92	4529269.84
6	723477.83	4529388.24	24	723368.76	4529270.87
7	723555.58	4529373.55	25	723295.24	4529277.89
8	723617.80	4529364.36	26	723277.50	4529282.50

COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
9	723663.12	4529373.42	27	723252.05	4529295.27
10	723672.91	4529371.89	28	723237.32	4529314.81
11	723686.29	4529353.53	29	723215.31	4529339.86
12	723687.55	4529338.20	30	723177.91	4529416.45
13	723681.83	4529322.70	31	723160.19	4529438.85
14	723669.98	4529307.14	32	723140.35	4529446.78
15	723667.70	4529299.22	33	723147.97	4529480.50
16	723667.57	4529285.69	34	723150.16	4529505.12
17	723672.98	4529277.99	35	723173.70	4529523.18
18	723664.41	4529279.34			

Tabla 90: Coordenadas Contorno Sara II

Los terrenos donde se pretenden ubicar la explotación minera son propiedad de la empresa Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L., exceptuando la parcela 522 del polígono 52 que es titularidad del Ayuntamiento de Alcorisa, al cual ya se le ha solicitado el permiso de ocupación para la futura explotación.

### 3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

#### 3.1 GEOLOGÍA

La zona objeto de estudio se localiza dentro de la hoja nº 494 (29-19) "Calanda" de la serie Magna 50 perteneciente al IGME. Esta hoja se sitúa dentro de la provincia de Teruel, concretamente al bajo Aragón, en los confines de las cadenas Celtibéricas oriental y Catalana, en el borde meridional de la cuenca terciaria del Ebro.

Se sitúa en la Zona de Enlace (Guimera, 1984) de las Cadenas Costeras Catalanas y la Rama Oriental de la Cordillera Ibérica. Forma parte de la terminación oriental de la Cadena Ibérica oriental frente a la cuenca terciaria meridional del Ebro. Se integra en un sistema de cabalgamientos y pliegues esencialmente convergencia norte, con interferencia de direcciones ibérica y catalana.

Los materiales objeto de explotación pertenecen a la Formación Utrillas (*Aptiense-Albiense C<sub>16</sub>* (3 en cartografía digital plano 2)): Esta formación se dispone discordante sobre los materiales infrayacentes y está constituida por areniscas, arenas y arcillas de tonos blancos, rojizos y violáceos, localmente ligníferas y caoliníticas, con potencias variables y abundantes cambios laterales de facies.

Los materiales presentes en la zona de estudio forman parte de un anticlinal desventrado de dirección prácticamente NO-SE vergencia norte y ligera inmersión hacia el Este, cuyo flanco NO está limitado por un cabalgamiento que pone en contacto materiales jurásicos y cretácicos con terciarios, cuya charnela está afectada por una

falla inversa. La zona objeto de explotación se localiza sobre el cierre periclinal del anticlinal, presentando buzamientos variables predominantemente subhorizontales.

### 3.2 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se localiza en la subcuenca del río Guadaloque, dentro de la cuenca del río Ebro (zona suroriental) Según datos procedentes de Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) es la segunda mayor cuenca afluente al río Ebro por su margen derecha. Tiene una superficie de 3.866,9 km<sup>2</sup>.

La zona en la que se localiza la explotación minera corresponde a la cuenca vertiente del río Guadalopillo desde la Presa de Gallipué (abastecimiento de Alcorisa) hasta el río Alchozasa (incluido) (código ES091140).

El perímetro que delimita la exploración "Sara II" se localiza en el margen derecho de un barranco innominado (por el que únicamente circula agua en épocas de lluvia) tributario por el margen derecho del río Guadalopillo. Este barranco innominado se localiza al oeste, a unos 400 metros de la zona a explotar. Por otra parte, a unos 200 metros se recogen las aguas de escorrentía en un curso de agua de pequeña entidad que tributa en el Val de Nuez, el cual bordea la zona sur de la futura explotación minera, unos 700 metros al sur.

Desde el punto de vista hidrogeológico, se ubica dentro del dominio hidrogeológico ibérico Maestrazgo-Catalánides, en la masa de agua subterránea de Aliaga-Calanda (09.92).

Los materiales de la formación Utrillas que suelen actuar como acuitardos, pueden dar lugar a la existencia de acuíferos colgados.

### 3.3 EDAFOLOGÍA

Según la aplicación web del Sistema Español de Información de Suelos, en los alrededores del área de estudio se diferencia un tipo de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO (1974) **Inceptisoles**.

Este tipo de suelos presentan un horizonte ócrico, con bajo contenido en materia orgánica y espesores entre delgados y medios. Presentan malas condiciones para el desarrollo de las plantas, ya sea por la falta de agua prolongada, o ya sea por el exceso de sales presentes.

### 3.4 CLIMATOLOGÍA

Los elementos del clima necesarios para la realización del análisis climatológico se han recopilado del *Servicio de Información Geográfico Agrario (SIGA)*, Subdirección General de Cultivos Herbáceos del M.A.P.A., Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Para ello se han exportado datos de la estación termopluviométrica más cercana a la concesión de explotación, denominada Gallipué "Embalse", clave 9567.

Se sitúa a 680 m.s.n.m. en el T.M. de Alcorisa (Teruel), cuyos años útiles comprenden el periodo 1971-2003, y se sitúa a 5,3 km en línea recta de la concesión.

- Datos anuales de temperatura:
  - Temperatura Máxima (°C): 30,2
  - Temperatura Mínima (°C): 1
  - Temperatura Media (°C): 13,6
- Precipitación total anual: 438,3 mm
- Ombrotipo: horizonte 5a. Seco inferior
- Índice de Dantín-Revenga: España árida
- Índice de Martone: Semiárido (mediterráneo)
- Zona agroclimática según J. Papadakis: Avena fresco, arroz, estepario, Mediterráneo Continental

Los vientos extremos de mayor potencia son de dirección W y WNW.

### 3.5 CALIDAD DEL AIRE Y CONFORT SONORO

Según el *Informe Estado del Medio Ambiente en Aragón 2022, Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón*, en relación a los rebasamientos de los valores límite han superado:

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro SO<sub>2</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro NO<sub>2</sub> se supera el valor límite horario y anual.
- En la estación de Alagón donde se mide el parámetro CO no se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM<sub>10</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM<sub>2.5</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna estación se ha superado el valor objetivo de O<sub>3</sub> (2020-2022) para la protección de la salud. Esto supone una mejora con respecto al año 2019. En lo que se refiere al valor objetivo de O<sub>3</sub> para la protección de la vegetación, la única zona que ha superado dicho límite en todos los años y para el periodo 2018-2022 ha sido la zona ES0202 "Valle del Ebro". No se han superado los Umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono en ninguna de las zonas.

Índice de Calidad del aire: se ha alcanzado una media del 82,87% de días con índices de calidad entre muy bueno y razonablemente bueno. Se ha registrado varios días con calidad desfavorable por valores obtenidos de material particulado PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> y superaciones del valor octohorario medio diario de ozono de 120 µg/m<sup>3</sup>

Con respecto a los ruidos y dadas las características del ámbito donde se localiza la explotación se considera que el ruido ambiental o de fondo se sitúa siempre por debajo de los 35 dBA en periodo diurno y de 30 dBA en periodo nocturno, correspondientes a

un entorno rural. Estos valores podrán ser sobrepasados en las proximidades de las carreteras y excepcionalmente en los núcleos poblacionales.

### 3.6 VEGETACIÓN

La zona de actuación se encontraría dentro de los límites de la *Serie 22b, Castellano-aragonesa de la encina* según la Memoria del mapa de las series de vegetación de España

La descripción del territorio en esta zona de acuerdo al Mapa Forestal de España distingue distintas superficies en la zona de proyecto y su entorno.

La vegetación de la zona está muy condicionada por la gran antropización del lugar. Rodeando la zona de actuación de la explotación minera, en toda la franja septentrional del perímetro de actuación se encuentran campos de labor donde se cultivan trigo, cebada y olivares en secano y almendro.

Una franja de unos 30 metros de anchura, en la parte sur de la superficie solicitada, correspondiente a terreno natural, caracterizada por una escasa cobertura arbolada, con ejemplares dispersos de pino carrasco (*Pinus Halepensis*) y Carrasca (*Quercus ilex*), donde crece un matorral de porte arbustivo y subarbustivo compuesto por coscoja (*Quercus coccifera*), sabina albar (*Juniperus phoenicea*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), y espino negro (*Ramnus lycioides*), acompañado de aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) y olivarda (*Dittrichia viscosa*), espliego (*Lavandula latifolia*), abrótano hembra (*Santolina chamaecyparissus*), Rosal silvestre (*Rosa sp*), albardín (*Lygeum spartum*) y gramíneas entre otros.

El resto de la superficie constituye la zona restaurada de la antigua explotación, donde se desarrolla un matorral menos denso que el anterior, con (*Ramnus lycioides*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) y olivarda (*Dittrichia viscosa*), espliego (*Lavandula latifolia*), abrótano hembra (*Santolina chamaecyparissus*), Rosal silvestre (*Rosa sp*), chopo (*populus sp*) y gramíneas entre otros.

### 3.7 FAUNA

Las diferentes especies reflejadas en el texto tienen como fuente los datos temáticos en biodiversidad procedentes del entorno de explotación del Catálogo de Metadatos del Ministerio para la Transición Ecológica del Gobierno de España, en su servicio wms, [http://wms.mapama.es/sig/Biodiversidad/SD\\_EIDOS/wms.aspx?](http://wms.mapama.es/sig/Biodiversidad/SD_EIDOS/wms.aspx?), todos ellos referentes a la cuadrícula de 10 x 10 km denominada 30TYL22.

El inventario de especies está localizado en el Capítulo II. Descripción del medio físico, epígrafe 10.3.2. *DESCRIPCIÓN DEL BIÓTICO/BIODIVERSIDAD/FAUNA*.

Como fauna protegida que se puede localizar dentro o en los alrededores del perímetro de explotación de Sara II, destacamos al Águila Azor-Perdicera, al Cangrejo de río, al Águila Real, al Buitre Leonado y a la Chova Piquirroja.

En las diversas visitas al área no se han localizado ninguna de las especies mencionadas anteriormente, no obstante lo anterior, se tendrá en cuenta la normativa de recuperación y de protección perteneciente a cada una de las especies precitadas para que la actividad propuesta suponga la menor afección, si la hubiere, a cualquiera de estos individuos. Se ejecutarán cuantas medidas de prevención y de protección sobre las referidas especies durante la duración de la actividad extractiva.

### 3.8 MEDIO PERCEPTUAL

El área solicitada para la reapertura de la explotación tiene un 45% de matorrales mediterráneos y un 55% de áreas degradadas por la antigua explotación minera.

Atendiendo a esta cartografía, el ámbito de actuación del Proyecto se ubica sobre un área ya degradada por explotaciones mineras, de pendientes medias y abruptas. El avance propuesto para la explotación afectará a una reducida superficie de matorral mediterráneo en laderas abruptas.

El paisaje en el ámbito de explotación ha sufrido procesos agrícolas y mineros a lo largo épocas anteriores. La característica principal del relieve son las alineaciones montañosas que definen la explotación. Esta se localiza en la cara norte de "Las Valellas" al lado del camino a Alcorisa que discurre entre "Las Valellas y el Cerro de Comenchas".

Las unidades de paisaje diferenciadas dentro de la concesión y en su entorno más inmediato son:

**Unidad de ladera:** Se localiza al sur del ámbito de actuación. Se trata de laderas de pendiente elevada que conforman "Fuen de la Cruz"-Las Valellas, modelada en materiales calcáreos cretácicos y areno-arcillosos de la facies Utrillas. La vegetación presente se corresponde en su mayor parte por matorrales autóctonos y arbolado disperso compuestas principalmente por encinas y pino carrasco.

**Unidad Minera Antigua:** Se trata de la superficie ocupada por la explotación antigua. En la actualidad existen taludes de fuerte pendiente y explanaciones formadas por material estéril con acúmulos de material en el frente para disminuir altura y pendiente. Las labores propuestas se centran en esta unidad, explotando superficies antropizadas donde las mejoras tanto en la técnica como en los medios permiten el aprovechamiento racional del recurso minero.

El plan de restauración pretende integrar la explotación en el paisaje, siguiendo la práctica operativa desarrollada por el promotor en otras explotaciones ya restauradas, que cuentan con la aprobación del órgano ambiental.

**Unidad de cultivo:** Son zonas con morfologías planas y aterrazadas. Se trata en su mayor parte de cultivos de secano destinados a cereal y a cultivos de olivo y almendro.

Una vez analizados los distintos mapas de visibilidad desde los puntos seleccionados, para distancias inferiores a un radio de 10.000 metros, las conclusiones son las siguientes:

- Las zonas de nula fragilidad alcanzan una superficie importante (el 94 % de la superficie analizada, que comprende un radio de 10 km entorno a la explotación) resultado del relieve de la zona que oculta el área de explotación en muchos espacios.
- Desde el punto de vista más desfavorable, en el PK kilométrico 7,5 de la carretera A-223, la explotación se sitúa a 9 km, distancia a la cual los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.
- En los alrededores del campo futbol, la visibilidad de la explotación se localiza a casi 3.500 m. Dicha distancia provoca que el efecto visual al observador sea bajo, teniendo que realizar una observación minuciosa del área.
- La visibilidad desde la carretera A-225 es bastante reducida, ya que según en el punto kilométrico en el que nos encontremos habrá más o menos visión de la explotación, pero esta visión será de las zonas altas de la misma y determinados puntos. En ningún momento se podrá observar gran parte de la explotación, disminuyendo así la aficción a los observadores.

La zona se encuentra antropizada por la existencia de la antigua explotación y la presencia de cultivos. Las labores propuestas se centran mayoritariamente sobre terrenos ya afectados, por lo que no va a resaltar en el entorno. El Plan de Restauración contempla la rehabilitación de los espacios afectados.

Es necesario destacar que el análisis de visibilidad se realiza con la base de la topografía 1:5000, sin tener en consideración elementos que pueden suponer obstáculos visuales tales como edificios, arbolado, etc, por lo que se considera la situación más desfavorable.

### **3.9 INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS**

Actualmente no hay proyectados ninguna instalación de energías renovables cerca del perímetro de la explotación Sara II. El proyecto de estas características más cercano se localiza a 5 km al sur denominado Caballos II (Parque Eólico).

La explotación se localiza dentro del área “Línea Alcorisa-Minas de Carbón” recogida en el RD 1432/2008 de Tendidos Eléctricos.

En ningún momento durante la explotación se ha previsto la realización o instalación de ninguna línea eléctrica para la labor solicitada. Además, no se prevé mover o cambiar de lugar las posibles líneas eléctricas que pasan por la zona, al no estar éstas afectadas por la explotación minera.

### **3.10 REGISTRO DE MONTES**

La zona de estudio ocupa una pequeña parte del Monte de Utilidad Pública (MUP) con matrícula MUP TE-353, denominado Cuarteles Norte, Este, Sur y Oeste”.

### 3.11 ESPACIOS NATURALES Y DE INTERES ECOLÓGICO

La documentación consultada procedente de la Dirección General de Aragón ha puesto de manifiesto que el área afectada por la explotación Sara II NO se encuentra dentro de las siguientes zonas de protección.

- Zonas Patrimonio de la Humanidad (UNESCO).
- Espacio Natural Protegido (ENP).
- Zona Periférica de Espacio Natural Protegido (ZPENP).
- Zonificación del Espacio Natural Protegido (ZENP).
- Área de Influencia Socioeconómica en ENP.
- Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN).
- Zonificación del PORN (ZPORN).
- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).
- Zona de Especial Conservación (ZEC).
- Reserva de la Biosfera.
- Humedales.
- Punto de Interés Geológico (PIG).
- Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA).
- Área Importante para la conservación de las aves y biodiversidad de España (IBA).

En cambio, se localiza dentro del área crítica del Águila Azor-Perdicera, linda con la zona crítica del Cangrejo de Río y está en un área potencial de albergar al Chova piquirroja.

## 4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

La Comarca del Bajo Aragón, tiene una superficie de 1.304 Km<sup>2</sup>, compuesta por 20 municipios cuya población a fecha 1 de enero de 2022 es de 28.707 habitantes. La capital de comarca es Alcañiz.

La comarca de Bajo Aragón viene sufriendo una tendencia regresiva en su población, debido al éxodo rural y al proceso migratorio hacia centros urbanos. En cambio, en la década de los 2000 se vio un incremento de la población debido a una época muy boyante a nivel nacional, pero desde 2011 se va vuelto a la tendencia regresiva de la población. A principios de la década de los 10 la población superaba los 30.000 habitantes y más o menos cada año ha descendido en torno a 300 habitantes hasta situarse en los 28.707 en la comarca.

El término municipal de Alcorisa se encuentra situado en la comarca del Bajo Aragón, al noreste de la provincia de Teruel. El término municipal ocupa una superficie de 121,2 km<sup>2</sup> y está compuesta por un núcleo de población y 7 diseminados.

Nos hallamos ante una zona en la que a pesar de las variaciones desde 1900 hasta 2021, la evolución de la población representada en la figura anterior es una evolución con grandes picos, donde la tendencia es decreciente. El mayor descenso se produjo en la década de los años 60 del siglo pasado debido al fenómeno de la emigración a grandes ciudades o incluso al extranjero. Este fenómeno sigue siendo algo bastante actual, ahora a este tipo de poblaciones se les conoce como la España vaciada, que es

un problema para todos estos pueblos que observan como la población es cada vez menor.

La pirámide demográfica de la localidad de Alcorisa es de tipo regresivo, es decir, que existen más personas mayores que jóvenes. Los menos de 14 años representan el 16 % de la población, los que abarcan entre los 15 y los 64 representan el 62% y los mayores de 65 el 22% restante. Esta pirámide refleja una población envejecida, aunque la media de edad se sitúa por debajo de la media de Aragón (45,06 frente a 45,3, respectivamente).

El saldo vegetativo en la serie histórica desde el año 1991 y cada 5 años arroja un saldo negativo, excepto en el año 2011 donde hubo más nacimientos que defunciones. Siendo el peor dato de la historia el año 2021 con un saldo de 28 puntos negativos.

El motor de la economía actual es la actividad del sector industrial desarrollado en Alcorisa y relacionado con un gran ámbito de sectores de producción y empresas, tales como carpinterías metálicas, fábricas de muebles, textiles, empresas de manufactura (piedra natural, mármoles, cristalería, madera, etc.), talleres de reparación de automóviles, caminos y maquinaria agrícola, empresas de excavaciones y maquinaria en general, empresas de transportes, fábrica de gres rústico, artesanía de madera, elaboración de cárnicos, etc.

Las principales vías de comunicación que atraviesan el T.M. de Alcorisa corresponden a las siguientes carreteras:

- N-211: Carretera nacional española que enlaza las localidades de Alcolea del Pinar y Fraga, por Monreal del Campo, Alcañiz y Caspe.
- A-223: comunica los municipios de Lécera, Albalate del Arzobispo, Andorra y Alcorisa.
- A-225: Enlaza las localidades de Alcorisa, Mas de las Matas y el límite de provincia con Castellón.

#### 4.1 COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

La norma urbanística de mayor actualidad vigente en el municipio de Alcorisa es el **Plan General de Ordenación Urbana** (expediente COT-44-05-533), cuya fecha de publicación del acuerdo es 28/07/2005.

Según Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), la explotación minera se localiza sobre **Suelo No Urbanizable Genérico** (SNU-G).

#### 4.2 DERECHOS MINEROS

Dentro del radio de acción de 5 km nos encontramos con las siguientes explotaciones:

- **Banda 78** (Autorización Sección A, autorizada) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.

- **Luisa 85** (Autorización Sección A, autorizada) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno. No obstante, cerca de la demarcación se aprecia una explotación, creemos que las coordenadas en el catastro minero no son correctas o no se ajustan a la realidad, ya que se autorizó en 1972. Los avances tecnológicos explicarían la diferencia entre las coordenadas del catastro y las coordenadas reales.
- **Las Mojonadas 181** (Autorización Sección A, autorizada) Sobre el lugar que marca la cartografía, no existe ninguna explotación minera, si bien, a su izquierda existe una explotación. Consultada las diferentes fotografías aéreas disponibles en Google Earth, no se aprecia actividad al menos desde el año 2009 hasta la actualidad. Se observa claramente como la vegetación ha colonizado el terreno.
- **Sara I 211** (Autorización Sección A). Derecho minero ya caducado.
- **Aragón Fracción 2ª 6308** (Permiso de Investigación Sección C, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023 no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Aragón Fracción 2ª 6330** (Permiso de Investigación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023 no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Ampliación a Banda 6335** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, situado encima de Ampliación a Luisa y sobre lo que suponemos es la explotación Luisa. Dentro del Permiso de Investigación a 1 km al suroeste se aprecian movimientos de tierra con diferentes acopios.
- **Ampliación a Luisa 6336** (Permiso de Investigación Sección D, en trámite), al estar situado encima (coinciden en coordenadas con ampliación a Banda), por tanto, lo descrito en la ampliación a Banda, valdría lo mismo para este derecho.
- **Estela 6401** (Permiso de Investigación Sección C, autorizado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Luna 6484** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno dentro de los 5 km de radio. No obstante, creemos que es posible que la explotación que se observa en el sur del permiso de investigación corresponda a Bienvenida, ya que está en las mismas condiciones que Luisa (coordenadas incorrectas).
- **La Paloma 6524** (Permiso de Investigación Sección D, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno, dentro del radio de 5 km.
- **Aragón Fracción 1ª 5912** (Concesión de Explotación Derivada Sección D, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno, dentro del radio de 5 km propuesto, sin embargo, el área solicitada se sitúa sobre antiguas explotaciones mineras, hoy restauradas.
- **Maruja 4595** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Demasia a Maruja 4595** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **El Corredor Fracción 1 5472** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, se aprecia una antigua explotación minera, en la que se ha creado un lago endorreico en el hueco excavado, donde los terrenos están naturalizados con el entorno, no se aprecia restauración de los taludes del área afectada.

- **El Corredor Frac II y D<sup>a</sup> 5472** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecia afección sobre el terreno.
- **Pilón 5901** (Concesión Directa de Explotación Sección C, otorgado) según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, se aprecia la explotación de una superficie la cual se ha modificado con el tiempo, por lo tanto, es una explotación en activo. Sin embargo, los terrenos explotados se localizan a más de 5 km de la autorización solicitada en este documento, si bien es cierto que parte del derecho minero se encuentra dentro del radio referido, la explotación de los recursos no.
- **Elenita 4012** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **San Pedro 5900** (Concesión de Explotación Derivada Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.

Además de estos, sobre el Aragón Fracción 1<sup>a</sup> 5912 y lindando al oeste con la explotación propuesta se encuentra el **Permiso de Investigación Caballero nº 5653** para recursos de la sección C), actualmente en fase de pase a concesión derivada.

El área de explotación se sitúa sobre el Permiso de Investigación denominado Aragón Fracción 1<sup>a</sup> donde se ha solicitado y actualmente está en periodo de alegaciones dos cuadrículas mineras nombradas “Mina Alcorisa” que pretenden extraer en la misma demarcación que la solicitada en este documento.

#### 4.3 PATRIMONIO

La explotación minera solicitada **no afectará** a ningún bien inventariado con catalogación de Patrimonio Arquitectónico-Artístico, Patrimonio Arqueológico o Patrimonio Paleontológico.

Cualquier hallazgo que pudiera producirse y pueda considerarse integrante del Patrimonio Cultural, deberá ser puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria de la Dirección General de Patrimonio de Aragón a los efectos oportunos, según se contempla en el artículo 69 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés

#### 4.4 RECURSOS FORESTALES, CINEGÉTICOS, PISCÍCOLAS...

**PESCA:** No existe ningún coto de pesca en el entorno de la concesión

**CAZA:** Dentro del municipio catastral de Alcorisa se encuentran dos cotos de caza. Se trata de dos cotos deportivos de titularidad privada: San Sebastián y Sociedad de Cazadores de Alcañiz.

**VÍAS PECUARIAS:** En el término municipal aparecen registradas 36 vías pecuarias. La Vía denominada “Paso de Valdellera” se localiza lindando por la parte septentrional de la explotación.

#### 4.5 ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Teniendo un riesgo bajo de probabilidades de que ocurran y una capacidad de adaptación significativa. La vulnerabilidad del proyecto a sufrir daños por tempestad ciclónica atípica es **baja**.

La información disponible en la por el IDE Aragón y la experiencia de la explotación se conoce que la zona está libre de toda posibilidad de inundación. A consecuencia de esto, el riesgo es despreciable y la capacidad de acogida es significativa. La vulnerabilidad del proyecto a sufrir daños por inundación es **despreciable**.

Se estima un periodo de retorno, es decir la probabilidad de que ocurra un terremoto, de 500 años, un periodo altísimo que reduce mucho las posibilidades de que ocurra un sismo en la zona. El riesgo de provocar un terremoto por las labores de extracción es ínfimo, además con un correcto dimensionamiento del talud, los riesgos provocados por los terremotos como los deslizamientos de tierras, los derrumbes o las proyecciones, serán relativamente bajos. La capacidad de acogida de dichos eventos es media puesto que, al no existir tal riesgo, no existen muchos mecanismos de defensa en cuanto a nivel informativo para la población. Solo se informa a la población cuando ya ha ocurrido el evento. Por tanto, la vulnerabilidad por riesgos sísmicos es **baja**.

Existe un riesgo bajo de deslizamientos, el estudio de las pendientes arroja unas pendientes muy suaves en la zona de estudio. Igualmente, el diseño de la explotación se ha planteado de manera que se favorezca la estabilidad. Aunque haya lluvias torrenciales (visto el estudio pluviométrico, no se dan estas lluvias intensas), no deberían de provocar derrumbes del material. Además, los deslizamientos suelen ocurrir después de intensas lluvias, y los partes meteorológicos están presentes en cada teléfono móvil. La vulnerabilidad por Deslizamientos es **bajo**.

Hay un riesgo bajo de subsidencia, en el relleno del hueco de la explotación con poca compactación de los estériles, estos podrían ceder un poco. La vulnerabilidad por subsidencia y colapso es **baja**.

Existe un riesgo alto de erosión, las zonas sin vegetación son proclives a mantener este nivel alto, como en la zona ya existe la explotación y lo que se pretende es el avance de la misma, se realizará de manera paulatina para reducir este posible impacto, además se restaurará la zona lo antes posible, una vez finalizados los trabajos de extracción. La vulnerabilidad por erosión potencial es **moderada**.

La vulnerabilidad por sequías es **baja**.

Existe un riesgo moderado de incendios, las medidas de seguridad previstas tanto para las explotaciones como sin ellas proporciona grandes mecanismos capaces de prevenir los incendios o de extinguirlos si se producen. La capacidad de acogida en este tipo de riesgos es alta, porque la gente está muy concienciada de no favorecer ningún tipo de incendio en zona de bosques, ya sea no encendiendo barbacoas, no tirando basuras, etc... Gracias a esas medidas preventivas y de concienciación, el índice de incendios acaecidos en los últimos años es muy bajo. La vulnerabilidad por incendios forestales es: **moderada**.

La vulnerabilidad por caídas de cuerpos siderales y aerolitos es **despreciable**.

La vulnerabilidad por riesgo volcánico es **despreciable**.

#### 4.6 HUELLA DE CARBONO

La actividad propuesta para la explotación de Sara II producirá anualmente una cantidad de 262,11 t de CO<sub>2</sub> equivalente.

Además de lo anterior, con la ocupación de los terrenos prevista se perderán hasta 192,56 t de CO<sub>2</sub> en el stock de carbono. Cifra que se recuperará con la restauración propuesta incrementando incluso el stock actual hasta los 256 t de CO<sub>2</sub> equivalente.

### 5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y SUS ACCIONES

#### 5.1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

De las tres alternativas presentadas, se ha seleccionado aquella cuyos impactos medioambientales son menores, sin olvidar las condiciones de producción, características y localización del yacimiento, calidad del recurso, facilidad operativa, etc.

A la vista de los resultados obtenidos del análisis de impactos ambientales, se opta por la **Alternativa 2** para el desarrollo del Proyecto, siguiendo las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

En la evaluación de los impactos, en la alternativa seleccionada, se plantean en su mayor parte como COMPATIBLES y se considera igualmente que el impacto ambiental global será **COMPATIBLE**, siendo necesaria la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas para su corrección, así como del plan de vigilancia ambiental descrito en este estudio. Las condiciones más favorables de la alternativa 2 seleccionada, frente a la alternativa 1 serían:

- Menor superficie de ocupación del terreno.
- Menor afección sobre el medio abiótico (atmósfera).
- Menor afección sobre el medio biótico (vegetación, fauna, suelos...).
- Menor afección sobre el medio perceptual (integración paisajística, accesibilidad visual).
- No es necesario el uso de explosivos.
- Mejores condiciones de seguridad.
- No hay afección al patrimonio cultural.
- El aprovechamiento ordenado y eficiente de los recursos mineros puede ser compatible con la conservación del medio. La restauración, progresiva hasta el abandono de la actividad minera, devolverá los terrenos a su uso anterior.
- Cualquier actividad que se desarrolle en la zona puede contribuir a generar riqueza e incidir positivamente en el desarrollo socioeconómico de la misma, frenando el éxodo que están sufriendo las zonas rurales. Todo ello siempre y cuando se tenga en cuenta y se cumplan las condiciones de restauración ambiental.

## 5.2 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

Se seguirá el método de explotación que Comercial Sílices y Caolines de Aragón S.L. ha venido desarrollando en otros derechos mineros de la zona como la Concesión Amparines nº 5.086, la Autorización Pozo del Salto II nº 442 (ambas actualmente activas), la Autorización de Explotación Pozo del Salto nº 60 (restaurada y caducada), o las Autorizaciones Sara y Sara I (restauradas y caducadas).

El método de explotación empleado es a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques.

Con objeto de conferir la máxima seguridad en la explotación frente a riesgos geológicos naturales como es el caso de los deslizamientos, se ha pensado en dotar de una geometría a la zona de explotación, tanto en la fase de operación minera como en la fase de abandono, que sea estable por su propia naturaleza. Con estas premisas se han diseñado las geometrías que se están realizando en los derechos mineros referidos en el apartado anterior, con resultados satisfactorios tanto en la fase de explotación como en restauración. Por tanto y debido a la confianza que otorgan los trabajos anteriores, se propone una geometría similar, adaptada a las características singulares de la zona y a los materiales existentes, para que cumplan con las condiciones de seguridad indispensables en este tipo de explotaciones mineras.

La explotación comienza con la apertura de un panel o bloque, de unos 70 metros de ancho por 60 m de largo, realizando los trabajos de preparación de la superficie operativa a afectar, consistentes en la retirada y acopio de la tierra vegetal en las zonas reservadas a tal efecto.

Seguidamente, se extrae el estéril de techo mediante bancos descendentes de altura media 4 m y se acopiará en la misma área con precaución de no mezclar ambos acopios. Tanto la tierra vegetal como el estéril de recubrimiento previamente retirado se emplearán posteriormente para las labores de restauración.

Este estéril se depositará en la zona de acopios o bien en la plataforma de la a zona de apertura del panel siguiente, al objeto de reducir la distancia de transporte y facilitar las labores de relleno. Este acopio temporal de estéril permanecerá como máximo un periodo de dos años puesto que, una vez creado el hueco, se depositará en este.

Se realiza el arranque directo con retroexcavadora y vertido por empujadora al hueco creado con anterioridad. Otras veces, el estéril es cargado sobre camión y transportado hasta el pie del talud donde el hueco ya está relleno, para proceder posteriormente la remodelación de la parte inferior del talud residual.

Estos trabajos de explotación-restauración tendrán lugar durante toda la vida de la explotación.

Una vez alcanzado el recurso a beneficiar, se continuará con el arranque mediante retro excavadora por bancos descendentes de 4 metros de altura media hasta el fondo de corta previsto. El mineral se acopia en la plataforma localizada en la parte septentrional

del área media solicitada, para su transporte hasta la planta de proceso que el promotor tiene en Alcañiz.

Una vez explotado el bloque, se avanzará hacia el O durante aproximadamente 750 m, variando la dirección hacia el NO a partir de ese punto, continuando así el contorno topográfico del monte, abriendo uno nuevo de similares dimensiones, de forma que mientras un bloque está en explotación, el recién explotado se encuentra en proceso de restauración, y el anterior a este estaría ya restaurado.

Los trabajos se realizarán de forma discontinua, en función de la demanda, y cesando la actividad en los periodos de peor climatología.

Para la integración de los terrenos en el entorno, una vez concluyan los trabajos de explotación, se han proyectado diferentes actuaciones que se pueden resumir en el acondicionamiento del terreno, reconstrucción estabilizada, tratamiento del suelo y revegetación.

El talud final puede dividirse en tres zonas:

La zona superior corresponde a parte del talud residual de explotación donde, dada su altura, no es posible reducir su pendiente. Las bermas existentes se irán tapizando parcialmente con el paso del tiempo, además, por la dinámica natural de regulación de vertientes, se irán rompiendo las líneas rectilíneas iniciales. La altura de talud en el perfil más desfavorable tendrá un máximo de 31 m, con una berma intermedia, que disminuirá el talud resultante hasta los 55°. Para reducir los procesos de erosión se llevará a cabo una hidrosiembra.

La zona inferior, donde se encuentra el hueco de explotación, será rellenada con material estéril hasta construir superficie uniforme, de suave pendiente hacia el centro de esta y hacia el NO, de forma que las aguas de escorrentía se canalicen hacia la red de drenaje natural. Esta superficie, al igual que la zona donde se ubicarán los acopios de mineral, será destinada al cultivo de cereal de secano

El pie del talud será remodelado mediante relleno de material creando montículos de hasta 20 - 21 m de altura, de morfología irregular, con perfil cóncavo y talud 3H:2V, y dotados de una zona en contacto con el talud residual con la pendiente necesaria para la canalización de las aguas de escorrentía generadas en el talud. Estos montículos serán revegetados mediante la siembra de especies herbáceas y arbustivas, y la plantación a modo de bosquetes de pinos y encinas. En aquellas zonas del talud residual donde no sea posible su remodelación, se llevará a cabo una hidrosiembra para minimizar la erosión.

No se descarta el relleno con materiales inertes procedentes de excedentes de excavación, que cumplan las condiciones establecidas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Si se plantea esta situación se procederá a realizar el trámite para que el Órgano responsable competente determine la idoneidad de la operación de relleno al objeto de restaurar la explotación.



Por tanto, se obtendrán al final de la vida útil de la explotación un total vendible de 779.841 toneladas de arenas. Para la restauración se reutilizarán un total de 573.033 m<sup>3</sup> de estériles previamente removidos.

#### 5.4 RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN

El ritmo de producción se ha establecido en torno a 30.000 t/año. Dado que se prevén la venta y el consumo de 779.841 toneladas, la vida de la explotación se estima en 26 años. No obstante, esta producción se encuentra sujeta a las variaciones del mercado, pudiendo ser mayor o menor en función de la demanda de este. La restauración se extenderá un año más allá de la vida de la explotación.

Siempre teniendo en cuenta que esta producción anual podrá variar en función de las necesidades de abastecimiento de la fábrica situada en Alcañiz.

### 6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La valoración global de los impactos es la siguiente.

- Sobre la calidad del aire: **compatible.**
- Confort sonoro y ruidos: **compatible.**
- Calidad de las aguas: **compatible.**
- Recursos hídricos: **sin impactos.**
- Calidad del suelo: **compatible.**
- Recursos geológicos: **severo.**
- Drenaje natural: **moderado.**
- Relieve: **moderado.**
- Especies de interés de flora: **compatible.**
- Formaciones vegetales: **moderado.**
- Especies de interés de fauna: **compatible.**
- Biotopos: **compatible.**
- Regeneración natural del hábitat: **moderado.**
- Corredores y pasos: **compatible.**
- Calidad intrínseca del paisaje: **moderado.**
- Incidencia visual: **moderado.**
- Sobre el turismo, caza, pesca, actividades deportivas, etc.: **moderado.**
- Sobre el uso forestal, agrícola, ganadero, etc.: **moderado.**
- Movimientos de población: **positivo.**
- Seguridad y salud de las personas: **compatible.**
- Usos del suelo y modelo territorial: **compatible.**
- Vías de comunicación. Movilidad: **compatible.**
- Renta/Empleo/Activ. económicas/ Recursos de las Administraciones públicas: **positivo.**

Una vez cuantificada la magnitud de impactos producidos, estableceremos la valoración cualitativa de cada una de las acciones que han sido causa de ese impacto, así como de los factores ambientales que han sido objeto del mismo. Se realiza una valoración absoluta y una valoración ponderada, estableciendo una importancia relativa de los factores en función de su mayor o menor contribución a la situación del Medio.

Las acciones más agresivas son, por orden: desbroce de la vegetación, creación del hueco de explotación, arranque con excavadora y transporte de materiales.

Los factores del medio más afectados son, por este orden: Seguridad y salud de las personas, confort sonoro, calidad del aire y Recursos geológicos y edáficos.

Por otro lado, se puede observar cómo el Medio Socioeconómico y cultural se encuentra afectado positivamente por el inicio del proyecto pues se generarían impactos positivos sobre la economía de la zona.

Los impactos sobre el relieve y paisaje se ven mitigados por las acciones enmarcadas dentro del plan de restauración.

Las medidas correctoras a implantar en la explotación deben ir encaminadas a intentar mitigar el efecto negativo del desbroce de la vegetación, la creación del hueco de explotación y el transporte de materiales.

Al realizar la valoración ponderada, estableciendo la una importancia relativa de los factores en función de su mayor o menor contribución a la situación del Medio, se observa cómo los impactos son positivos o compatibles (siempre teniendo en cuenta la restauración propuesta)

## 6.1 EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

### - Medio Abiótico

Considerando la actividad del resto de explotaciones (la que más actividad tiene, Luisa, se sitúa al noreste a una distancia de 4,25 km), la dirección de los vientos dominantes, la distancia a los núcleos urbanos y la producción prevista para la solicitada Sara II, hace que no existan efectos acumulativos ni sinérgicos sobre la atmósfera.

Considerando las direcciones del drenaje natural existente, la no afección del nivel freático de la zona y que no se afectan a las áreas de protección de las aguas potables, no existirá acumulación de efectos ni se producirán sinergias sobre las aguas.

Tampoco habrá efectos acumulativos ni sinérgicos sobre los suelos de la explotación, puesto que la cobertura vegetal se irá retirando conforme se avance con el frente de explotación, sin provocar grandes áreas desnudas de vegetación ni grandes superficies desbrozadas en corto espacio de tiempo. Los suelos retirados serán acopiados y utilizados posteriormente por la restauración planificada. Además de lo anterior, no se aprecian grandes claros de suelo sin vegetar en el área estudiada.

Si bien todas las explotaciones mineras a cielo abierto modifican el relieve en su zona de afección, si se observa a nivel global estos impactos se minimizan y se integran en el relieve propio del terreno. Las áreas afectadas por las explotaciones mineras próximas a la explotación solicitada son de superficies reducidas y están a suficiente distancia para que no exista una acumulación o sinergia entre estas y la solicitada Sara II.

- Medio Biótico

Se podrán generar efectos sinérgicos sobre el área crítica del cangrejo de río ya que en la zona existen varias explotaciones dentro del área de 10 km, si reducimos el área a 5 km, también reducimos las explotaciones que potencialmente podrían afectar a esa especie. Sin embargo, no se afecta ningún curso de agua permanente donde pueda vivir esta especie, luego no habrá sinergias.

Con respecto al águila azor-perdicera también se podrían considerar efectos sinérgicos ya que se está en una situación parecida a la del cangrejo de río, pero al ser explotaciones con trabajadores y maquinaria en movimiento, no se estima que la especie interactúe con los elementos móviles.

La regeneración del hábitat será de forma paulatina, conforme se vayan realizando los trabajos de restauración, habrá un efecto acumulativo sobre la regeneración.

- Medio Perceptual

El derecho minero que tiene más actividad es la explotación Luisa que se localiza a 4,25 km al noreste de Sara II. No hay visión directa entre las mismas, por tanto, no habrá un efecto sinérgico sobre el paisaje dentro de la cuenca visual de 5 km.

Una vez se superan los 5 km, la visión del individuo no es capaz de distinguir más allá se formas y colores, no apreciando en las modificaciones del entorno cuando se supera esa barrera. Por tanto, además de no haber sinergia entre las explotaciones de la zona, no habrá efecto acumulativo.

Por lo expuesto, se prevé que las labores que se desarrollen sobre los terrenos solicitados para la explotación minera Sara II, no provoquen efectos acumulativos ni sinérgicos, puesto que en la cuenca visual estudiada no se observan elementos que puedan relacionarse para producir los efectos nombrados.

Las medidas de restauración, como el remodelado del hueco, la revegetación y un buen plan de vigilancia, devolverá a la zona su calidad paisajística previa.

- Medio Socioeconómico y Cultural

Con la puesta en marcha de la explotación se producirá un ligero aumento de tráfico en la N-211 que no será significativo. El recorrido por la carretera A-225 es de apenas 1 Km, por lo que tampoco se considera significativo.

Que los efectos sinérgicos de la seguridad de las personas que trabajen en la explotación deberán tener una evaluación de riesgos y una planificación preventivas que minimicen y eviten cualquiera de los riesgos aparejados a los puestos de trabajo.

Atendiendo a los impactos sobre el medio socioeconómico, se va a producir un impacto acumulativo y sinérgico positivo sobre la población y sobre la economía de la zona, si finalmente se pone en marcha la explotación.

## 7 MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Dichas medidas han sido descritas para la alternativa seleccionada del proyecto, con el objeto de asegurar la mejor adecuación ambiental del mismo.

### Control de impactos en la calidad del aire

- Las tareas de limpieza de terrenos y acondicionamiento de accesos se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, en días en que la fuerza del viento no implique un alto riesgo de suspensión de materiales.
- Mantenimiento efectivo de los viales de acceso para evitar la formación de polvo y la acumulación de barro en las vías de comunicación por el tránsito de camiones.
- Se cumplirá con lo preceptuado en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 «Protección de los trabajadores contra el riesgo de polvo y sílice cristalina respirables», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Se controlará, mediante riego, la suspensión de polvo en las operaciones de tránsito de vehículos y maquinaria.
- Se optimizará el uso de los vehículos permitiendo el máximo ahorro de combustibles.
- Se comprobará el correcto funcionamiento y puesta en servicio de los vehículos que actúen en la explotación y se les realizarán las revisiones periódicas necesarias.
- A lo largo de la vida de la explotación, se entra dentro de las previsiones que señalan la ITC 07.1.03 (Desarrollo de Labores 5-Maquinaria).
- Las cabinas de los vehículos (palas, camiones...) deberán estar dotadas de aire acondicionado o filtrado.
- Las pistas y la plaza se mantendrán con un grado de humedad suficiente para evitar la puesta en suspensión del polvo depositado en ellas.
- Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios evitando que se acumule polvo que posteriormente se puedan poner en suspensión, a la mayor brevedad posible.
- Utilización de equipos de protección individual.

### Control sobre el ruido y vibraciones

- Se temporalizarán las obras de forma adecuada, proyectando las actuaciones más ruidosas de forma que no coincidan en el tiempo.
- Los ruidos producidos por maquinaria en movimiento sólo se producirán en días laborables y de forma intermitente.
- Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.
- La maquinaria empleada se ajustará a lo establecido en el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*, disponiendo de marcado CE.

- Se desarrollará un mantenimiento adecuado de la maquinaria, lo cual eliminará los ruidos de elementos desajustados o desgastados.
- No se prevé actividad nocturna de la explotación.

### **Control del impacto sobre las aguas**

- La afluencia de agua a la zona afectada va a ser escasa debido a que no se va a afectar a ningún curso de agua permanente.
- La actividad minera no va a afectar a la red de drenaje principal ni a ningún acuífero, puesto que el nivel freático se encuentra por debajo de la cota de excavación.
- Se ha previsto la colocación de canales perimetrales para el adecuado control de las aguas superficiales.
- Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de explotación y del medio (en talleres adecuados en medio urbano). En el caso de vertido accidental, se limpiarán y recogerán, depositándolos en contenedores para su posterior retirada por gestor autorizado.
- Se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.

### **Control de la calidad del suelo**

- La manipulación de la tierra vegetal nunca se realizará en condiciones de excesiva humedad. Evitar el paso de maquinaria sobre la tierra vegetal acopiada para evitar su deterioro y conservar la estructura de suelo.
- Se ha preservado, siempre que ha sido posible, la capa herbácea y subarborescente original del suelo, con la finalidad de mantener en superficie una capa fértil que facilite la restitución de la vegetación con mayor velocidad, controlando de este modo a corto plazo la eventual erosión por escorrentía en las zonas de pendiente acusada.
- Se evitará la compactación de suelos con máquinas pesadas al revegetar.
- Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán siempre que sea posible en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de explotación y del medio.
- En caso de contaminación accidental del suelo, se depositará el suelo afectado en un contenedor para su posterior retirada por gestor autorizado de residuos peligrosos.
- Se reunirán todos los desechos sólidos (envases, plásticos, etc.) y las chatarras o desechos de maquinaria para su traslado a vertederos controlados.
- Se abonará con fertilizantes para el enriquecimiento del suelo.

### **Control del impacto sobre recursos geológicos**

- Se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesario afectar, controlando las operaciones de movimiento de tierras.
- Se cumplirán con las directrices marcadas en el diseño de la explotación y estudio de estabilidad.
- Serán utilizados preferentemente aquellos caminos y pistas existentes, habilitando nuevos accesos sólo en caso necesario. Estas nuevas vías serán analizadas minuciosamente de manera que se asegure la mínima afección.

### **Control del impacto en los procesos del medio abiótico**

- Planificar detalladamente los movimientos de tierra con la finalidad de reducir al máximo las superficies de suelo alteradas y las actuaciones de restauración posteriores.
- Impedir el tránsito de maquinaria o aparcamiento de esta fuera de la zona de obras y, en su caso, de la zona delimitada para su movimiento.
- Minimizar la escorrentía mediante implantación de vegetación adecuada favoreciendo la infiltración del agua de lluvia y evitando la erosión en zonas sensibles.

### **Control del impacto sobre la flora**

- Se mantendrán las señalizaciones en el terreno de los límites de explotación y sus accesos de manera que no será posible afectar otras superficies vegetales.
- Vigilar el tránsito de maquinaria pesada y restringirlo al máximo, evitando su acceso a las zonas naturales.
- Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de emisión de polvo.
- Priorizar y potenciar la conservación de la vegetación autóctona y en particular de ejemplares o especies notables que pudiera haber en la zona.
- Se evitará la introducción de especies exóticas, susceptibles de convertirse en invasoras en las zonas a ajardinar o restaurar.
- Revegetar los terrenos afectados por movimientos de tierra con especies autóctonas y propias de la zona.
- La plantación incluirá, cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios suficientes o calidad adecuada, aporte de tierra vegetal, fertilizantes y enmiendas y los laboreos necesarios.
- Conservar la flora autóctona, saneando la materia vegetal muerta y eliminando las especies parásitas e introducidas que generen situaciones de competencia.

### **Control de impactos en la fauna**

- Se evitará afectar cualquier superficie que no sea estrictamente necesaria para las labores de explotación.

- La circulación de vehículos y de personas deberá ceñirse a los caminos, sobre todo durante la época de reproducción.
- Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de generación de ruidos.
- Liberar a los pequeños mamíferos y otros vertebrados que caigan en las zanjas o hueco de explotación tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos de explotación.
- Se retirarán por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados y los neumáticos fuera de uso, o cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.
- El tráfico rodado, tanto de maquinaria en obra como de vehículos privados limitará su velocidad para evitar atropellos.
- Con objeto de recuperar la flora y los hábitats faunísticos y facilitar la integración paisajística se procederá según se indica en el plan de restauración a la plantación y siembra de especies autóctonas en los lugares previstos para restaurar.

#### **Control del impacto sobre los procesos del medio biótico**

- Se impedirá la liberación y plantación de especies alóctonas.
- Se retirarán los posibles animales muertos detectados en el entorno de explotación.
- Con objeto de recuperar la flora y los hábitats faunísticos y facilitar la integración paisajística se procederá a la plantación y siembra de especies autóctonas en los lugares previstos para restaurar.
- Liberar a los pequeños mamíferos que caigan en las zanjas producidas por las excavaciones tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos.
- En el caso de que fuera necesaria la colocación de cerramientos en alguna zona, se habilitarán pasos a los pequeños mamíferos en los puntos que interconecten superficies con vegetación natural.

#### **Control del impacto sobre el medio perceptual**

- La explotación se restaurará con especies autóctonas.
- Se eliminarán las pistas generadas que no vayan a ser utilizadas después de las labores de explotación.
- Los accesos ya existentes que hayan sido utilizados durante las labores de explotación y restauración serán debidamente acondicionados y se dejarán en perfecto estado.
- Una vez finalizada las labores de explotación y de restauración de los terrenos afectados, o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, se recogerá todo tipo de material, maquinaria, desperdicios y restos que pudieran quedar en el entorno (cajas, embalajes, bidones, residuos y cualquier tipo de basura que se pudiera haber generado), llevándolos a vertedero autorizado y dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza.

- Las labores de restauración continuarán su desarrollo tal y como se han ido produciendo hasta la actualidad, rellenando los huecos, carentes de recursos por haber sido ya explotados, con los estériles obtenidos de la producción.
- Se procederá a realizar una restauración y revegetación del terreno, tal y como establece en el plan de restauración (remodelado del terreno, extendido de tierra vegetal, siembra).

### **Control del impacto sobre el medio socioeconómico y cultural**

- Se restablecerá en la medida de lo posible los usos en situación preoperacional.
- Se procederá a la colocación de balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, explotación, accesos, límites de velocidad, etc.
- Se propone un seguimiento de la evolución de los taludes a medida que se desarrollen los trabajos.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.
- Se establecerán los medios necesarios para evitar la propagación de incendios: eliminación de materiales leñosos, presencia de extintores, etc., especialmente en actuaciones con riesgo y en épocas determinadas.
- Se colocarán topes o barreras en los límites de la explotación, evitando así el riesgo de caídas a distinto nivel tanto de las personas como de los animales.
- Se potenciará al máximo la subcontratación a empresas de la zona afectada, tanto de construcción como industriales, como medida de desarrollo de la economía de la comarca.
- Se atenderán a los compromisos derivados de las licencias municipales y contrato de arrendamiento del canon de explotación.
- Se optimizará el uso de los vehículos permitiendo el máximo ahorro con el objetivo de reducir los costes ambientales en cada actividad que los involucre.
- En cuanto a patrimonio arqueológico o paleontológico, cualquier hallazgo que pudiera producirse y pueda considerarse integrante del Patrimonio Cultural, durante las labores de explotación, deberá ser puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria del Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de Aragón.

## **8 PLAN DE RESTAURACIÓN**

### **8.1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

La legislación vigente no considera residuo minero el estéril, tierra vegetal, subproductos o rechazos de los cuales el poseedor no tenga intención de desprenderse, y que se acopie o se transfiera directamente con el fin de usarlo posteriormente para la rehabilitación y restauración de la zona afectada por los trabajos de explotación o investigación ejecutados en el Derecho Minero.

El aprovechamiento de las arenas tipo A se estima en un 90% y el de tipo B en un 80%.

El estéril a extraer está constituido calizas y margas verdosas del Vraconiense, las arcillas grises y rojas situadas a techo del tramo B de arenas, y el rechazo de los tramos de arena A y B. Una vez extraído, este material llega a esponjarse hasta un 35% de su volumen inicial. Además, para llegar al fondo de explotación previsto, es necesario retirar parte del material de escombrera de la antigua explotación, que experimenta un esponjamiento del 20 %.

Así pues, las arenas silíceas caoliníferas extraídas serán comercializadas, y los materiales que no se puedan aprovechar para su venta, se emplearán para las labores de rehabilitación de los terrenos afectados por la explotación.

## 8.2 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

Según el capítulo I, artículo 3 del R.D. 975/2009, los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros, si bien deberán contar con medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales. En nuestro caso, los estériles se dispondrán en una escombrera interior, en el hueco de explotación, de tal forma que conforme se vaya avanzando en el frente, en las zonas ya explotadas, en situación final, se comenzará con la remodelación del terreno.

## 8.3 REVEGETACIÓN

### Fertilización

La adición al terreno de los fertilizantes se hará durante la extensión de la capa vegetal fértil, para obtener una mezcla homogénea y conseguir el máximo de beneficio.

- Fertilizantes inorgánicos tipo NPK 120 kg/ha.
- Fertilizantes orgánicos tipo urea, purines de origen animal 150 kg/ha.

### Especies seleccionadas

- **Siembra a chorrillo (28.462,2 m<sup>2</sup>):**
  - Cereales
    - Hordeum vulgare (120 kg/ha)
- **Siembra a voleo (30.263,4 m<sup>2</sup>):**
  - Herbáceas:
    - Lolium rigidum (20%)
    - Cynodon dactylon (5%)
    - Onobrychis viciifolia (10%)
    - Medicago sativa (4%)
    - Santolina chamaecyparissus (5%)
    - Thymus mastichina (1%)
  - Gramíneas:
    - Festuca arundinacea (20%)
    - Festuca rubra (15%)

- Dactylis glomerata (15%)
- Leñosas
  - Rosmarinus officinales (5%)
- **Hidrosiembra (4.321,8 m<sup>2</sup>):**
  - Herbáceas:
    - Lolium rigidum (20%)
    - Cynodon dactylon (5%)
    - Onobrychis viciifolia (10%)
    - Medicago sativa (4%)
    - Santolina chamaecyparissus (5%)
    - Thymus mastichina (1%)
  - Gramíneas:
    - Festuca arundinacea (20%)
    - Festuca rubra (15%)
    - Dactylis glomerata (15%)
  - Leñosas
    - Rosmarinus officinales (5%)
- **Plantación (9.008,2 m<sup>2</sup>)**
  - Estrato arbóreo:
    - Pinus Halepensis (250 pies/ha)
    - Quercus ilex (100 pies/ha)

#### 8.4 PROGRAMA DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

#### 8.5 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### Atmósfera

- Se realizarán inspecciones visuales de las nubes de polvo sobre la vegetación.
- Se comprobará el riego de las pistas, superficies pulverulentas y caminos y el lavado de vehículos.
- Control del mantenimiento de los caminos de obra.
- Control de niveles polvorientos a los trabajadores expuestos según ITC.
- Comprobar que la maquinaria ha pasado los controles exigidos mediante el certificado de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Comprobar que se realizan las revisiones de maquinaria y vehículos adecuadas, a través del certificado expedido por una Entidad o Taller autorizado.

Con respecto a la contaminación acústica:

- Comprobar correcto estado de la maquinaria en lo referente al ruido emitido por la misma.
- Mediciones del ruido.

##### Medio terrestre: recursos geológicos y edáficos

- Comprobar mensualmente que la maquinaria pesada circula exclusivamente por las zonas habilitadas a tal efecto.

- Verificar, mensualmente, que las labores ejecutadas en el suelo corresponden con la ubicación y la profundidad previstas.
- Inspecciones visuales semestrales para la detección de signos de erosión.
- Vigilar la conservación y mantenimiento de la tierra vegetal.
- Control de la calidad de la capa edáfica en el momento de su utilización.
- Inspecciones visuales para comprobar que no se vierten contaminantes al suelo.
- Verificar que todos los residuos peligrosos generados durante la fase de explotación se entregan a gestor autorizado y los residuos urbanos se evacuarán por las vías ordinarias de recogida y tratamiento de residuos urbanos.

### **Aguas superficiales y subterráneas**

- Inspecciones visuales para que los residuos sean correctamente recogidos y almacenados, vigilando la presencia de residuos en el suelo.
- En caso de detección de posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceite, cambios de color del agua, etc.) se realizarán análisis aguas arriba y aguas abajo de la explotación.
- Control de que, en caso de que se genere escorrentías, las aguas serán evacuadas hacia el punto más bajo de la explotación.

### **Vegetación**

- Control de afección innecesaria sobre la vegetación natural delimitando la zona estrictamente necesaria para la ejecución de la explotación.
- Control bianual (en primavera y otoño) de las posibles alteraciones en su composición o abundancia como consecuencia de la ejecución de la explotación.
- Por otra parte, se inspeccionará mensualmente las siembras de especies vegetales previstas.
- Vigilancia de las labores de mantenimiento necesarias para conseguir el desarrollo adecuado de la revegetación implantada durante, al menos, los tres años siguientes a la finalización de la explotación.

### **Fauna**

- Detectar y control de daños sobre posibles nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles, a fin de evitar su destrucción.
- Especial atención al Cangrejo de Río por estar dentro del ámbito de conservación de este.

### **Medio perceptual**

- Vigilar que las zonas afectadas por la explotación que no vayan a ser ocupadas de forma permanente recuperen su estado original lo mejor posible realizando una restauración morfológica y revegetación del terreno
- Comprobar la recuperación de la flora y los hábitats faunísticos facilitando la integración paisajística.
- Comprobar que se evitará dejar estériles, desperdicios u otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de los trabajos, procediendo, una vez

concluidas, al traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.

- Vigilar que la superficie ocupada, tanto temporal como permanentemente, será la mínima necesaria, y continuar con la restauración prevista.

### **Medio socioeconómico**

- Control los riesgos por el tráfico de vehículos de obra.
- Control los riesgos de incendio.
- Control de riesgos geofísicos.

## **8.6 PLAN DE SEGUIMIENTO**

El plan de seguimiento de los trabajos de restauración será responsabilidad del promotor del proyecto de explotación y se hará mediante:

### **Control del desarrollo de las labores**

Durante el desarrollo de la explotación se cumplirá con el diseño geométrico de los huecos (altura de bancos, anchura de bermas y plataformas, etc.) de forma que se disponga de las superficies y condiciones adecuadas para efectuar el relleno con los estériles de la explotación. Asimismo, es necesario controlar que el proceso de transferencia de estériles se efectúa según las previsiones realizadas. Cualquier desviación que se produzca será reflejada en el plan de labores anual con el objeto de que sea valorada.

Cada año y en coincidencia con el plan de labores se hará un control de la superficie a actuar para que se adapte al planteamiento general del proyecto de explotación y en el caso de que se produzca una desviación con respecto al mismo, se tomen las medidas necesarias cumpliendo con el plan de restauración.

### **Programa de restauración**

Descrito en el presente documento.

### **Efectividad de las medidas correctoras y preventivas**

La comprobación de la efectividad de las medidas correctoras y preventivas proyectadas se realizará mediante la medición y control de los parámetros determinados en el plan de restauración, referentes a los elementos y acciones que ocasionan los impactos ambientales más significativos, comprobando que éstos se mantienen dentro de los límites indicados en el presente plan de restauración. En caso de variación se tomarán las medidas correctoras adecuadas.

Con periodicidad cuatrimestral se efectuarán los controles de polvo indicados en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de

*Seguridad Minera*, por una entidad homologada por la autoridad competente para la realización de este tipo de estudios. Anualmente, se enviará memoria de los resultados obtenidos.

Se llevará un libro de mantenimiento de la maquinaria.

Se asegurará que el promotor haga retirar todos los aceites usados, ruedas, etc. por una empresa gestora de residuos.

El cumplimiento de todas estas medidas quedará reflejado en el plan de labores anual y una memoria específica de plan de vigilancia ambiental.

### **Planes de labores**

El cumplimiento de la aplicación de estas medidas estará controlado por la presentación obligatoria del plan de labores y aprobación de este por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Teruel y en todo momento estará de acuerdo con lo especificado en el plan de restauración.

## ANEJOS

## ANEJO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

---



Foto 1: Vista de la zona solicitadas desde el norte, camino de Alcorisa.



Foto 2: Vista de la zona a explotar desde el Este. En primer término, arcillas rojas y gris a techo del paquete productivo. Zona central y derecha, talud y plataformas restauradas de la antigua explotación



Foto 3: Vista de la zona a explotar desde el Este. En primer término, arcillas rojas y gris a techo del paquete productivo. Zona central y derecha, talud y plataformas restauradas de la antigua explotación

## PLANOS

Plano nº 1.1. Situación. Escala 1:25.000

Plano nº 1.2. Situación sobre ortofoto. Escala 1:5.000

Plano nº 2. Geológico. Escala 1:10.000

Plano nº 3. Topografía. Posición actual. Escala 1:1.000

Plano nº 4. Posición Hueco Explotado. Escala 1:1.000

Plano nº 5. Perfiles transversales geológico-mineros. Escala 1:1.000

Plano nº 6. Posición restaurada. Escala 1:1.000

Plano nº 7. Perfiles transversales restauración. Escala 1:1.000

Plano nº 8. Catastro. Escala 1:2.500

Plano 9. Visibilidad. Escala 1:50.000